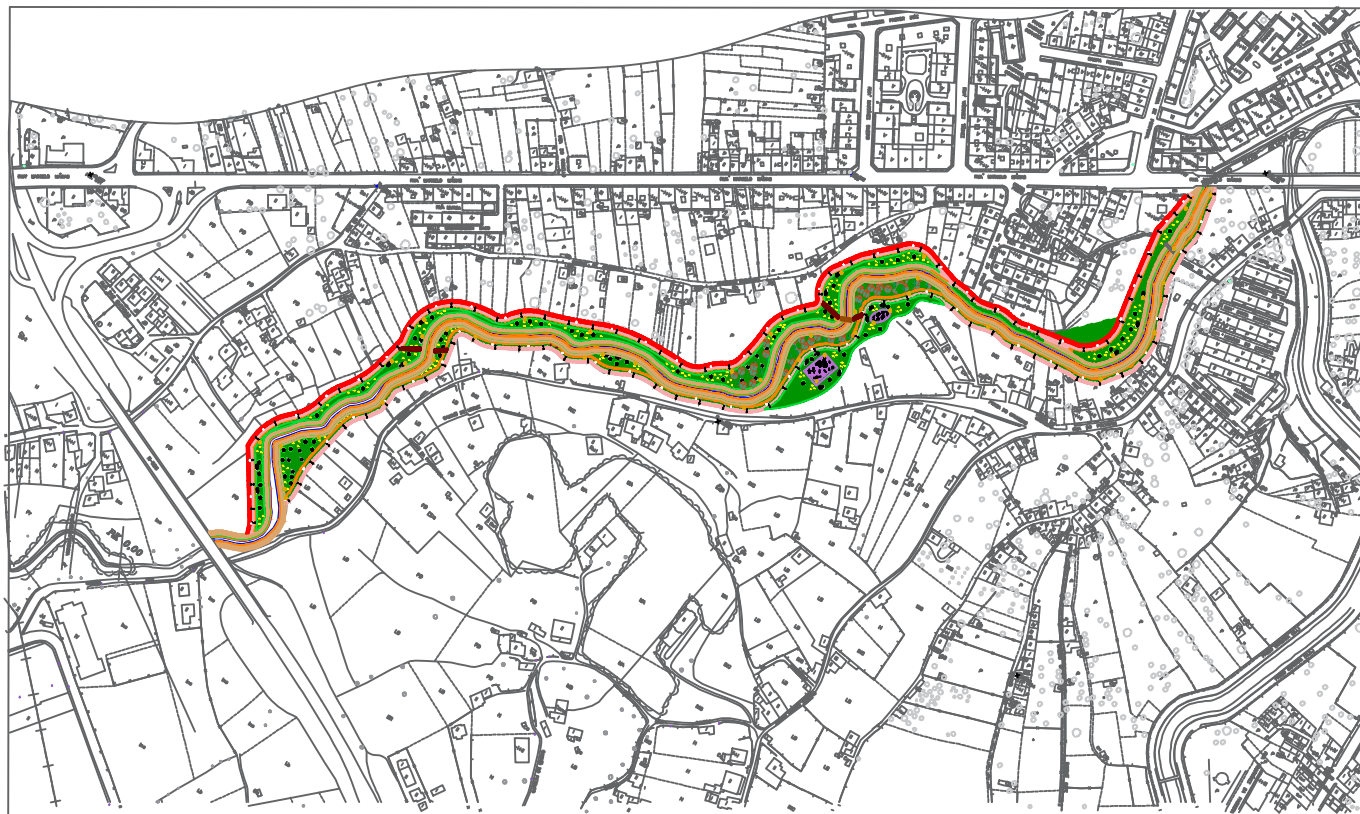


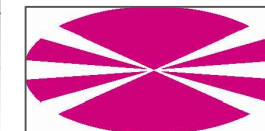
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA
EN SU ENCUENTRO CON EL RIO BARBAÑA EN LA CIUDAD DE OURENSE

RIVERWALK AND HIDRAULIC RENOVATIONS OF BARBAÑICA
RIVER IN IT'S INTERCEPTION WITH BARBAÑA RIVER IN OURENSE.



JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO
PROYECTO FIN DE GRADO
FEBRERO 2020

GRADO EN INGENIERÍA DE
OBRAS PÚBLICAS



UNIVERSIDAD DE
LA CORUÑA



E.T.S. DE INGENIERÍA
DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL
DE GALICIA



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 01: Antecedentes

ANEJO Nº 02: Climatología

ANEJO Nº 03: Estudio Geológico

ANEJO Nº 04: Estudio Geotécnico

ANEJO Nº 05: Estudio Hidrológico

ANEJO Nº 06: Estudio Hidráulico

ANEJO Nº 07: Estudio de alternativas

ANEJO Nº 08: Normativa y legislación

ANEJO Nº 09: Topografía y Replanteo

ANEJO Nº 10: Movimiento de Tierras

ANEJO Nº 11: Canteras

ANEJO Nº 12: Trazado

ANEJO Nº 13: Firms y pavimentos

ANEJO Nº 14: Pasarelas

ANEJO Nº 15: Gaviones

ANEJO Nº 16: Iluminación

ANEJO Nº 17: Drenaje

ANEJO Nº 18: Mobiliario Urbano

ANEJO Nº 19: Jardinería

ANEJO Nº 20: Reportaje fotográfico

ANEJO Nº 21: Expropiaciones

ANEJO Nº 22: Estudio de impacto ambiental

ANEJO Nº 23: Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 24: Gestión de residuos

ANEJO Nº 25: Justificación de precios

ANEJO Nº 26: Revisión de precios

ANEJO Nº 27: Plan de Obra

ANEJO Nº 28: Clasificación del contratista

ANEJO Nº 29: Presupuesto para conocimiento de la administración

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1.- PLANOS SITUACIÓN

2.- PLANOS PLANTA GENERAL

3.- PLANOS REPLANTEO

4.- PLANOS TRAZADO. EJE ACOTADO

5.- PLANOS PLANTA MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.- PLANOS PERFILES LONGITUDINALES

7.- PLANOS PERFILES TRANSVERSALES

8.- PLANOS SECCIONES TIPO

9.- PLANOS FIRMES Y PAVIMENTOS

10.- PLANOS RED DE ILUMINACIÓN

11.- PLANOS RED DE DRENAJE

12.- PLANOS PASARELAS

13.- PLANOS MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA



DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PARTICULARES

1. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO
2. DISPOSICIONES TÉCNICAS
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
4. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
5. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
6. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
5. PRESUPUESTO
6. RESUMEN DE PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 01: Antecedentes

ANEJO Nº 02: Climatología

ANEJO Nº 03: Estudio Geológico

ANEJO Nº 04: Estudio Geotécnico

ANEJO Nº 05: Estudio Hidrológico

ANEJO Nº 06: Estudio Hidráulico

ANEJO Nº 07: Estudio de alternativas

ANEJO Nº 08: Normativa y legislación

ANEJO Nº 09: Topografía y Replanteo

ANEJO Nº 10: Movimiento de Tierras

ANEJO Nº 11: Canteras

ANEJO Nº 12: Trazado

ANEJO Nº 13: Firmes y pavimentos

ANEJO Nº 14: Pasarelas

ANEJO Nº 15: Gaviones

ANEJO Nº 16: Iluminación

ANEJO Nº 17: Drenaje

ANEJO Nº 18: Mobiliario Urbano

ANEJO Nº 19: Jardinería

ANEJO Nº 20: Reportaje fotográfico

ANEJO Nº 21: Expropiaciones

ANEJO Nº 22: Estudio de impacto ambiental

ANEJO Nº 23: Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 24: Gestión de residuos

ANEJO Nº 25: Justificación de precios

ANEJO Nº 26: Revisión de precios

ANEJO Nº 27: Plan de Obra

ANEJO Nº 28: Clasificación del contratista

ANEJO Nº 29: Presupuesto para conocimiento de la administración



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	2	9. FORMULA DE REVISION DE PRECIOS	9
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	2	10. PRESUPUESTO	9
3. OBJETO DEL ESTUDIO	3	11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	9
4. TRABAJOS PREVIOS.....	3	12. PLAN DE OBRA Y GARANTÍA.....	10
4.1. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	3	13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10
4.2. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO	4	14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	10
4.3. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	4	15. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	11
4.4. HODROLOGÍA E HIDRÁULICA	4	16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	11
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5	17. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	11
5.1. LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	5	18. CONCLUSIÓN	13
5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	5		
5.3. SENDA PEATONAL	5		
5.4.- PASARELA PEATONAL DE MADERA	6		
5.5. RESTAURACIÓN DE MÁRGENES	6		
5.6. MOBILIARIO URBANO	7		
6. CRITERIOS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	8		
7. EXPROPIACIONES.....	8		
8. JUSTIFICACION DE PRECIOS	9		



1. ANTECEDENTES

La necesidad de redacción y ejecución del presente Proyecto, surge del estado en que se encuentra la zona de actuación, que prácticamente impide el disfrute del medio fluvial por la población.

2. SITUACIÓN ACTUAL

La red hidrográfica del municipio de Ourense está presidida por el río Miño, que esta embalsado en la presa de Vella. En el término municipal el Miño recibe a los ríos Loña y Barbaña, del cual el Barbañica o Barbadás es a su vez afluente.

Mientras que en los ríos Barbaña y Miño se han realizado numerosas actuaciones para rehabilitar sus márgenes y acondicionarlos para el paseo y el ocio, el río Barbañica ha sido olvidado, presentado un aspecto descuidado.

Situado a poca distancia del centro de la ciudad, este río cuenta con un buen acceso, tanto a pie como en transporte público.



En las proximidades a la desembocadura, el río presenta su aspecto más cuidado, con caminos amplios hasta su llegada al barrio de El Polvorín. Aun así, la vegetación invade el cauce del río.



Conforme nos alejamos de la desembocadura, el cauce empieza a estar más degradado, con multitud de matorros. El cauce, continua en un estado no óptimo hasta encontrarse con la zona de ocio en la margen derecha del río. Además, se hace presente el precario estado del pavimento.





3. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto de esta actuación se concibe como una recuperación del entorno natural del río, mediante acciones de tipo ambiental (restauración forestal, limpieza de maleza,), implantación de sendas peatonales de ribera y recuperación de los accesos a zonas singulares de gran valor paisajístico y etnográfico, estableciendo las condiciones adecuadas que permitan el disfrute del medio fluvial por la población.

Por tanto, los objetivos principales de las actuaciones que se propondrán seguidamente se resumen en los siguientes puntos:

- Recuperación ambiental del río y sus márgenes en la zona de actuación.
- Mejora del espacio de ocio y recreativo.
- Mejora de las condiciones hidrodinámicas.
- Integración del entorno fluvial en el lugar.

A continuación, se realizará un recorrido por todas las actuaciones que se proyecta realizar para adoptar la solución óptima en cada caso. Para ello podrán tenerse en cuenta los siguientes condicionantes:

- Condicionantes de carácter medioambiental: la actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida de lo posible con el medio. Adaptándose a su topografía para evitar movimientos de tierra innecesarios y respetando la vegetación de importancia que pueda existir.
- Condicionantes de carácter técnico: las soluciones adoptadas en el proyecto deberán ser viables desde un punto técnico, conforme al normal desarrollo de obras de este tipo.
- Condicionantes de carácter económico: no sólo se considerarán los costes directos de la ejecución de la obra, sino también los que a largo plazo influirán en su posterior uso,

abogando por soluciones que a largo plazo resulten menos costosas en gastos de mantenimiento.

- Condicionantes de carácter estético: la estética de las propuestas deberá ser muy cuidadosa, puesto que uno de los objetivos principales del proyecto es la integración de la actuación en el medio natural.

4. TRABAJOS PREVIOS

4.1. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

En un primer instante, se realizó una aproximación al lugar del proyecto con planos a gran escala, partiendo de mapas 1/50.000 y 1/25.000 proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), hasta escalas más pequeñas de ubicando la parcela objeto de estudio en su contexto territorial. Para la definición en planta de las distintas alternativas se emplearon escalas de más detalle. Mapa topográfico provincial del IGN, a escala 1/200.000. Mapa topográfico del IGN, a escala 1/50.000 hoja 225 Ribadavia Mapa topográfico del IGN, a escala 1/25.000 hoja 225 H29.

Además de:

- Cartografía digital facilitada por la Escuela de Caminos de la universidad de A Coruña.
- Se ha solicitado la cartografía a escala 1:5.000
- Demarcación hidrográfica de MIÑO-SIL
- Portal de la Dirección General del catastro

Ha sido preciso visitar el portal para obtener los datos referentes a áreas de expropiación y demás datos similares. También se ha consultado aquí el límite del dominio público marítimo-terrestre.



-Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) Proporcionado por el ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.

El replanteo de la zona se encuentra recogido en el Anejo nº9: Topografía y Replanteo.

Debido al carácter académico del Proyecto Fin de Carrera no se ha realizado un trabajo topográfico sobre el terreno para fijar las bases de replanteo. Por tanto, fueron tomadas directamente de la cartografía, suponiendo que las coordenadas reflejadas en la misma son exactas.

4.2. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

La caracterización climática de la zona se recoge en el Anejo n.º2 : Climatología, en el cual se han utilizado datos pertenecientes a la estación de Ourense por estar situada en las proximidades de la zona en la que se desarrolla el proyecto.

4.3. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Todos los aspectos relacionados estarán recogidos en el Anejo nº3: Estudio Geológico y Anejo nº4: Estudio Geotécnico.

Los rasgos morfológicos más destacados de esta zona pueden agruparse en cuatro grandes unidades:

- **Superficies de arrasamiento:** se observan dos fundamentales. Una penillanura poligénica (S1 fracturada y compartimentada en tres niveles: nivel de cumbres (N1), escalón superior (N2), escalón inferior (N3). Una superficie de sustitución (S2) elaborada en los bordes del escalón inferior de la anterior.

- **Semiplanos:** son las llanuras extensas y de uniformidad variable, bien conservadas o retocadas, generadas por los procesos de relleno sedimentario de las cuatro principales cuencas de origen tectónico: Monforte, Maceda, Xinzo de Limia y Verín.
- **Unidad fluvial:** constituida por los distintos elementos que definen la red de drenaje actual.
- **Unidad de ladera:** Abarca las vertientes desarrolladas, ya sean convexas o de tipo Rintcher en sentido amplio, que articulan y engarzan el resto de las unidades.

Cabe destacar que todas las alternativas estudiadas discurren por zonas de condiciones constructivas favorables o aceptables. Dentro de los terrenos con condiciones constructivas favorables incluimos aquellos terrenos llanos en los que los factores con incidencia geotécnica no imponen dificultades constructivas desde el punto de vista general, pudiéndose presentar puntos muy específicos con propiedades más desfavorables, en los que pueden aparecer problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.

4.4. HODROLOGÍA E HIDRÁULICA

En el Anejo nº 5: Estudio Hidrológico se realiza un estudio hidrológico del río Barbañica, en el tramo que discurre el presente estudio.

Se definen los caudales de avenida para periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años, de modo que sirvan de partida para el estudio hidráulico mediante el que se estimará el potencial de inundación de estas avenidas y su grado de afección a las obras proyectadas. De acuerdo con la metodología expuesta en la monografía M-37 “Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas” del MOPU elaborada por el CEDEX a partir del método racional, los caudales de avenida del río Barbañica a la altura del núcleo de estudio son:



	Q (m³/s)
T = 5 años	9,32
T = 10 años	13,50
T = 25 años	20,45
T = 50 años	26,24
T = 100 años	32,98
T = 500 años	51,85

Por otra parte se desarrolla en el Anejo nº 6: Estudio Hidráulico del río Barbañica a su paso por el tramo de estudio. El objetivo es conocer los niveles que puede alcanzar la lámina de agua en función de distintos períodos de retorno. De esta forma se podrán conocer las zonas inundables y las consecuencias que pueden experimentar las zonas anexas a la obra. Por tanto, este estudio del comportamiento hidráulico del río se considera fundamental para la eficaz proyección de las obras a ejecutar. La herramienta fundamental empleada en este estudio es el programa informático HEC-RAS versión 4.1.0, elaborado por el cuerpo de ingenieros del ejército de EE.UU.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1. LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Se realizar 18.079,115 m2, consistente en una minuciosa labor de desbroce de matorrales y zarzas, arranque de tocones, poda de las ramas de los árboles en los casos necesarios y limpieza de residuos orgánicos. Todos estos materiales se transportarán a vertedero autorizado.

5.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Una vez efectuado el desbroce del terreno incluido en el Proyecto, se procederá a ejecutar el movimiento de tierras necesario para la implantación de la senda, de acuerdo con los perfiles longitudinales y transversales incluidos en los planos.

Se ha tratado de adaptar la rasante de los mismos al terreno, precisándose únicamente pequeños movimientos para la explanación de la plataforma, en los tramos que discurren por laderas o en algunas zonas erosionadas del río.

El resumen de movimiento de tierras, de acuerdo a las mediciones auxiliares incluidas en el Documento nº 4.- Presupuesto, es el siguiente:

•Excavación en desmonte no clasificado:	11.527,603 m³
•Terraplén:	1.950,387 m³

5.3. SENDA PEATONAL

El trazado de la senda y ocupación de la actuación será compatible en todo momento con la conservación de la cubierta arbórea.

Se diseñan en ambos márgenes, dos paseos uno bajo (inundable) y otro alto de 3,00 y 3,50 m respectivamente. Ambos se unirán por una senda peatonal en dos tramos distintos del recorrido.

La longitud total de la senda proyectada por paseo es de 1200 m. aproximadamente.

Se adopta un pavimento a base de jabre compactado para dichas sendas de unión, mientras que el paseo bajo se ejecutará en tierra vegetal con elementos de hormigón que contienen el terreno tras las inundaciones; y el paseo alto se ejecutará en losa de granito.

Los bordillos se emplearán como borde de confinamiento de los paseos altos, como se indica en los planos. Estos serán de madera de pino de 1ª calidad o graníticos, de 200x350x1000 mm de sección, tratados al vacío en autoclave, sobre cimiento corrido de hormigón HM-20/P/20/I.

En el margen izquierdo del río, el paseo alto contará con un carril bici proyectado con firme de slurry. Además se prevé una zona de ocio infantil y otra de biosaludables.



5.4.- PASARELA PEATONAL DE MADERA

La pasarela peatonal tiene una luz total de 10 m y un ancho de paso de 3 m, y su conjunto lo constituyen las vigas principales, riostras, viguetas, tablero de piso y barandilla.

La estructura, se realizará mediante vigas en arco biarticuladas, de sección variable, con el fin de conseguir una pendiente accesible a los peatones. Dichas vigas se diseñan en dos tramos para facilitar el transporte, unidas en la clave del arco mediante un mecanizado en la viga y un herraje metálico, asimilable a una unión rígida.

Cumpliendo un segundo orden estructural se encuentran las vigas riostras, colocadas perpendicularmente a las anteriores, realizando la doble labor de sustentar los elementos inmediatamente superiores y asegurar la estabilidad transversal de la estructura al servir de arriostramiento a las vigas principales. Debido a la fuerte compresión a que se ven sometidos los arcos y al elevado canto de los mismos, se colocan unas segundas vigas riostras situadas en un nivel inferior con respecto a las primeras.

El arriostramiento se materializa mediante la colocación de elementos diagonales de sección cuadrada entre las vigas principales y entre las riostras. Fijados a las vigas principales mediante herrajes de acero galvanizado con pernos pasantes para inmovilizar correctamente las mismas.

El tercer orden estructural lo componen las viguetas, colocadas bien sobre las vigas riostras. Sobre las viguetas y sobre las vigas principales se dispone directamente el tablero de piso. A ambos lados de la pasarela se coloca la barandilla, formada por pies derechos, quitamiedos y pasamanos.

El anclaje entre la pasarela y la cimentación se realiza mediante una articulación en cada uno de los arcos, lo que se consigue mediante el diseño de los herrajes, formados por una rótula y pletinas de acero.

5.5. RESTAURACIÓN DE MÁRGENES

La presencia de masas vegetales bien conservadas constituye un elemento fundamental en la valoración de un espacio natural y, por consiguiente, a tener en cuenta en las actividades humanas a desarrollar en el mismo. Además de la importancia paisajística, las especies vegetales desempeñan una función destacada en la conservación de los equilibrios naturales.

La vegetación de ribera se podría definir como aquel espacio vegetal que establece el límite entre un río o arroyo y su entorno, constituyendo una zona de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos, presentando unas condiciones ecológicas singulares y diferenciadas. Cuando la cubierta vegetal alcanza el

porte arbóreo, se comienza a definir como bosque de ribera, un espacio en donde se realzan las singularidades ecológicas y aumenta el contraste con su entorno inmediato.

El bosque de ribera genera un microclima con condiciones propias de temperatura, humedad, insolación, etc., presentándose como un verdadero ecosistema lineal, radicalmente diferenciado de los entornos que atraviesa, contribuyendo a mantener la riqueza ambiental y un mayor grado de biodiversidad.

A continuación, se exponen algunos de los valores ambientales que residen en estas formaciones vegetales.

a).- Estabilización de márgenes y orillas

La presencia de vegetación en los ríos da una mayor cohesión al suelo a través de su sistema de raíces, aumentando de manera considerable la resistencia a la erosión. Cuando hay abundante vegetación, la corriente tiende a erosionar más el lecho del río que sus bordes y orillas, creándose así tramos más estables, más encajados y menos sinuosos, con menor riesgo de desbordamiento.

b).- Prevención de avenidas

Como extensión de lo anterior, raíces, ramas bajas y arbustos crean un entramado que favorece el depósito de los sedimentos arrastrados y disminuye la velocidad de la corriente, amortiguando la energía de arrastre de las grandes afluencias de agua y, por tanto, paliando sus efectos.

c).- Control de la calidad del agua del propio río

La vegetación de ribera tiene la cualidad de ejercer de filtro sobre todo tipo de aportes que se hacen al río a través de su cuenca. La escorrentía de las laderas es retenida o utilizada en gran medida por este tipo de vegetación; también absorbe buena parte de los nitratos y otros nutrientes eutrofizantes que vienen disueltos en el agua de escorrentía y que, de llegar al cauce supondría siempre un empeoramiento de la calidad de las aguas. Por último, la escasa pendiente y la permeabilidad del suelo producidas por un estrato rico en vegetación, inciden en que una importante proporción de los sedimentos quede retenida, favoreciendo una menor turbidez y contaminación del agua, así como una mejor conservación del lecho.

d).- Estímulo sobre el funcionamiento del ecosistema fluvial

Los bosques de ribera evitan en gran medida que los rayos de sol incidan directamente sobre el agua, reduciendo las oscilaciones térmicas excesivas y evitando parte de la evaporación; además las plantas aportan al agua carbono orgánico en forma de partículas de materia vegetal. Con todo ello



se favorece el que se puedan completar en mejor grado las cadenas tróficas que tienen lugar a nivel subacuático.

e).- Refugio de flora y fauna

Por sus características particulares, los sotos acaban siendo colonizados por un cortejo de plantas y animales, en algunos casos exclusivos de este hábitat, pero además, como es el caso de aves y otros vertebrados, se acoge a otras especies en cuanto que ofrece unas condiciones de alimentación, nidificación, refugio y temperatura mucho más favorables que cualquier otro lugar de las proximidades.

f).- Contribución a la biodiversidad

Si a la atracción que ejerce sobre especies exclusivas junto a otras más generalistas le sumamos la alta productividad que se asigna a este ecosistema, se concluye que están destinados a ser casi siempre sistemas fuente. Si además de esto se tiene en cuenta su linealidad característica, la conclusión será que los bosques de ribera actúan como corredores ecológicos que permiten la propagación de especies, el intercambio genético y el mantenimiento de un elevado índice de diversidad biológica.

g).- Interés paisajístico

El contraste de los cauces que cuentan con vegetación riparia es más acusado y presentan así un elemento destacado de variedad al paisaje y de ruptura visual de los elementos monótonos, ruptura siempre armónica que revaloriza la percepción del conjunto del territorio. Además las riberas ofrecen al hombre una serie de valores como son un microclima más agradable por fresco y húmedo en épocas secas o como es su calidad visual, olfativa y sonora.

El presente Proyecto constituye una buena ocasión para emprender la regeneración de este sistema natural que actualmente es casi testimonial. En este sentido se propone que en la franja de servidumbre se realice la recuperación de la orla arbórea propia de este espacio. La reforestación se deberá realizar exclusivamente con especies autóctonas, respetando siempre el esquema de las bandas de vegetación ribereña, es decir, seleccionando la especie más adecuada para cada lugar en función de la distancia al eje del cauce.

La franja arbórea debe de reproducir la composición del bosque de ribera típico de esta zona, así como tener en cuenta como aspecto fundamental las variables ambientales que condicionan la distribución de las especies. En este tipo de ambiente, es la resistencia de las especies al encharcamiento el principal limitante. Así, los sauces se sitúan sobre el propio borde del río con el sistema radicular en contacto directo con el agua. El aliso puede ocupar la misma posición que los

sauces, pero además constituyen el componente fundamental de los bosques de ribera por lo que forma una amplia banda por detrás de la anterior, en donde también aparece el fresno. En la parte posterior, ya sobre suelos no encharcados se sitúa el roble y abedul. En esta última banda también forma parte del sotobosque el laurel y el saúco.

Finalmente es IMPORTANTE tener en consideración que debe de evitarse en lo posible las plantaciones lineales.

Especies arbóreas

Roble (*Quercus robur*): 34 Uds.

Fresno (*Fraxinus angustifolia*): 33 Uds.

Especies arbustivas

Sauce (*Salix atrocinerea*): 58 Uds.

Saúco (*Sambucus nigra*): 9 Uds.

Hortensia 180Uds

5.6. MOBILIARIO URBANO

Se prevé la colocación, a lo largo de la actuación, de los siguientes elementos de mobiliario urbano:

- 21 bancos rústicos de madera
- 60 bancos merendero
- 30 mesas merendero
- 45 papeleras de madera con tapa
- 8 elementos biosaludables
- 1 columpio
- 2 toboganes



- 4 muelles

- 1 castillo de juegos

Además, se contempla la colocación de otros elementos, que complementen las dotaciones anteriores.

Los elementos de madera incluidos en el Proyecto, se fabricarán en madera de pino con un tratamiento en profundidad para la clase de riesgo 4. Éste se realizará al vacío en autoclave con productos libres de cromo y arsénico, según el R.D. 1.406/1989 y registrados en el Ministerio de Sanidad y Consumo.

6. CRITERIOS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Atendiendo a los distintos objetivos enumerados en el apartado anterior, surgen distintas alternativas de proyectos que se deben comparar y evaluar para averiguar cuál es el óptimo. Sin embargo, el criterio de valoración de las diferentes alternativas que se pueden adoptar no es sencillo de determinar. El motivo principal es la dificultad que conlleva la valoración de aspectos en cierta parte subjetivos que no son cuantificables directamente en unidades monetarias.

Criterios como el paisajístico el ambiental son susceptibles a discusión dependiendo del punto de vista desde el cual se enfoque, o de la apreciación personal de cada individuo. En ningún proyecto conviene ceñirse a un solo aspecto a la hora de evaluar las diferentes posibilidades de actuación que se presentan, y este proyecto en concreto debe abrirse especialmente a la valoración de la afectación que la ejecución de una alternativa u otra, produciría sobre el entorno natural, y los trastornos medioambientales, sociales e incluso económicos que conllevarían.

Para establecer comparaciones entre proyectos y decidir cuál de ellos resulta más conveniente, se introducen unas bases de evaluación que en este proyecto serán:

- Funcionalidad.
- Medio ambiente.
- Economía.

La valoración final será la suma ponderada de cada uno de los criterios anteriores, puntuando las distintas variables de 1 a 5, considerando las puntuaciones más altas como las más idóneas. Los resultados se multiplican por un peso, ya que se ha optado por dar más importancia a los factores funcionales y ambientales que económicos. Los pesos por los que deben multiplicar son:

- 0.40 x Funcional.
- 0.40 x Medioambiental.
- 0.20 x Económico.

7. EXPROPIACIONES

Prácticamente toda la actuación se desarrolla dentro de los límites del Dominio Público Hidráulico correspondiente a la zona de policía, la cual se extiende a lo largo de 100 m de cada margen. Esta zona se caracteriza por tener limitaciones de uso pero al mismo tiempo permanece la propiedad privada por lo tanto estos terrenos tendrán que ser expropiados.

TERRENO	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m2)	COSTE ESTIMADO POR m2 (€/m2)	TOTAL (€)
Margen Izq	11.188,29	2,75	30.767,80
Margen Dcho	15.822,82	2,75	43.512,70
SUMA VALORES.....			74.280,50
Premio de afección del 5%.....			3.714,03
IMPORTE TOTAL (Suma de valores + premio de afección)			77.994,53



8. JUSTIFICACION DE PRECIOS

Para la obtención de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de precios Nº1 y Nº2 del presupuesto se ha redactado el anejo nº25: justificación de precios, en el cual se evalúan los costes directos (materiales, mano de obra y maquinaria) e indirectos.

9. FORMULA DE REVISION DE PRECIOS

De acuerdo con lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación.

De tal manera que ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

En este anejo se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios, de entre las fórmulas tipo vigentes siguiendo las instrucciones del Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre de 1970, complementado por el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto y de la Orden Circular nº 178/64 de la Dirección General de Carreteras, actualizada por la Orden Circular nº 316/91 P. y P. De la propia Dirección General de Carreteras.

La fórmula seleccionadas han sido:

FÓRMULA 511. Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento. Tipologías más representativas: encauzamientos y restauración de ríos.
$$K_t = 0,01B_t / B_0 + 0,06C_t / C_0 + 0,05E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,05O_t / O_0 + 0,05P_t / P_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,08S_t / S_0 + 0,57$$

10. PRESUPUESTO

01.	TRABAJOS PREVIOS.....	17.175,19	0,77
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	163.882,37	7,38
03.	GAVIONES	422.443,14	19,02
04.	FIRMES Y PAVIMENTOS	914.712,70	41,19
05.	PASARELA	32.383,12	1,46
06.	DRENAJE	350.746,60	15,79
07.	ILUMINACION.....	97.314,24	4,38
08.	MOBILIARIO URBANO	79.895,56	3,60
09.	JARDINERIA.....	69.270,19	3,12
10.	SEGURIDAD Y SALUD	42.734,11	1,92
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	19.651,88	0,88
12.	OTROS	10.600,00	0,48

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2.220.809,10
13,00 % Gastos generales.....	288.705,18	
6,00 % Beneficio industrial.....	133.248,55	
SUMA DE G.G. y B.I.		421.953,73

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. 2.642.762,83

21,00 % I.V.A..... 554.980,19

TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A. 3.197.743,02

Asciende el presupuesto base de licitación más I.V.A. a la expresada cantidad de TRES MILLONES CIENTO NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS.

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el Real Decreto Legislativo 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decrero de 1098/2011, de 12 de octubre en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con alguno de los tipos establecidos como subgrupo, establecidos en el artículo 25 del mismo Reglamento, y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales de su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.



En consecuencia, el Contratista (empresa individual o agrupación temporal de empresas) deberá poseer la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	6	4

12. PLAN DE OBRA Y GARANTÍA

El Plan de Obra se refiere a las actividades a desarrollar para la construcción del PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO MARMAÑICA. La duración prevista para la total ejecución de las obras es de diez (12) meses, con puesta en servicio para el año 2021.

El plazo de garantía de las obras será de 1 año.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa hasta que sean recibidas todas las obras que integren el Proyecto. Asimismo queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de un año a partir de la fecha de recepción.

A estos efectos, no serán computables las obras que hayan sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

El Contratista deberá efectuar la reposición y cobro de los accidentes o deterioros causados por terceros con motivo de la explotación de la obra.

Transcurrido el plazo sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista.

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras de construcción.

Este estudio servirá además como base para que, previo a la fase de ejecución de la obra, el Contratista elabore un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones mínimas contenidas en este Estudio.

14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos se realiza de acuerdo con las especificaciones del artículo 4 de la Ley 22/2011, de 28 de julio por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se hace una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos relacionados directamente con la obra y que deberá servir como base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y completarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y de su sistema de ejecución de la obra.

El apartado de prescripciones técnicas define técnicamente las actuaciones necesarias para llevar a cabo dicha obra. Sus especificaciones concretas y sus mediciones detalladas constan en el documento general del Proyecto al que este Estudio complementara la gestión de residuos.



15. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se realiza un estudio conforme el Decreto 1/2008, texto refundido de la ley de Evaluación de impacto ambiental, la cual es de aplicación a las tipologías de obras que contempla. A este proyecto, dicho decreto lo clasifica dentro del Grupo 8c : Proyectos de ingeniería hidráulica y gestión del agua.

Este estudio incluye:

- Descripción del proyecto y su utilización del suelo y recursos naturales
- Evaluación de los efectos previsibles sobre población, flora, fauna y paisaje
- Medidas para reducir, eliminar o compensar los efectos significativos
- Programa de vigilancia ambiental

Este estudio de impacto ambiental se incluye en el Anejo nº22: Estudio de impacto ambiental del Documento nº1: Memoria.

16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se hace constar expresamente que el presente proyecto se refiere a una obra completa, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

17. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 01: Antecedentes

ANEJO Nº 02: Climatología

ANEJO Nº 03: Estudio Geológico

ANEJO Nº 04: Estudio Geotécnico

ANEJO Nº 05: Estudio Hidrológico

ANEJO Nº 06: Estudio Hidráulico

ANEJO Nº 07: Estudio de alternativas

ANEJO Nº 08: Normativa y legislación

ANEJO Nº 09: Topografía y Replanteo

ANEJO Nº 10: Movimiento de Tierras

ANEJO Nº 11: Canteras

ANEJO Nº 12: Trazado

ANEJO Nº 13: Firmes y pavimentos

ANEJO Nº 14: Pasarelas

ANEJO Nº 15: Gaviones

ANEJO Nº 16: Iluminación

ANEJO Nº 17: Drenaje

ANEJO Nº 18: Mobiliario Urbano

ANEJO Nº 19: Jardinería

ANEJO Nº 20: Reportaje fotográfico

ANEJO Nº 21: Expropiaciones



ANEJO Nº 22: Estudio de impacto ambiental

ANEJO Nº 23: Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO Nº 24: Gestión de residuos

ANEJO Nº 25: Justificación de precios

ANEJO Nº 26: Revisión de precios

ANEJO Nº 27: Plan de Obra

ANEJO Nº 28: Clasificación del contratista

ANEJO Nº 29: Presupuesto para conocimiento de la administración

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1.- PLANOS SITUACIÓN

2.- PLANOS PLANTA GENERAL

3.- PLANOS REPLANTEO

4.- PLANOS TRAZADO. EJE ACOTADO

5.- PLANOS PLANTA MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.- PLANOS PERFILES LONGITUDINALES

7.- PLANOS PERFILES TRANSVERSALES

8.- PLANOS SECCIONES TIPO

9.- PLANOS FIRMES Y PAVIMENTOS

10.- PLANOS RED DE ILUMINACIÓN

11.- PLANOS RED DE DRENAJE

12.- PLANOS PASARELAS

13.- PLANOS MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

2. DISPOSICIONES TÉCNICAS

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

5. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES AUXILIARES

2. MEDICIONES

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

5. PRESUPUESTO

6. RESUMEN DE PRESUPUESTO



18. CONCLUSIÓN

El proyecto que se presenta fue redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por el que se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación se procediera.

A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



MEMORIA JUSTIFICATIVA



01. Antecedentes



ÍNDICE

1. INTRODUCCION	2
2. SITUACIÓN DE PARTIDA Y NECESIDADES	2
3. OBJETIVO	3



1. INTRODUCCION

El objetivo del presente proyecto es la realización de un Paseo Fluvial en las orillas de Río Barbañica en el Ayuntamiento de Ourense.

2. SITUACIÓN DE PARTIDA Y NECESIDADES

La red hidrográfica del municipio de Ourense está presidida por el río Miño, que esta embalsado en la presa de Vella. En el término municipal el Miño recibe a los ríos Loña y Barbaña, del cual el Barbañica o Barbadás es a su vez afluente.

Mientras que en los ríos Barbaña y Miño se han realizado numerosas actuaciones para rehabilitar sus márgenes y acondicionarlos para el paseo y el ocio, el río Barbañica ha sido olvidado, presentado un aspecto descuidado.

Situado a poca distancia del centro de la ciudad, este río cuenta con un buen acceso, tanto a pie como en transporte público.



En las proximidades a la desembocadura, el río presenta su aspecto más cuidado, con caminos amplios hasta su llegada al barrio de El Polvorín. Aun así, la vegetación invade el cauce del río.



Conforme nos alejamos de la desembocadura, el cauce empieza a estar más degradado, con multitud de matorros. El cauce, continua en un estado no óptimo hasta encontrarse con la zona de ocio en la margen derecha del río. Además, se hace presente el precario estado del pavimento.





Los objetivos principales de las actuaciones que se propondrán seguidamente se resumen en los siguientes puntos:

- Recuperación ambiental del río y sus márgenes en la zona de actuación.
- Mejora del espacio de ocio y recreativo.
- Mejora de las condiciones hidrodinámicas.
- Integración del entorno fluvial en el lugar.

A continuación, se realizará un recorrido por todas las actuaciones que se proyecta realizar para adoptar la solución óptima en cada caso. Para ello podrán tenerse en cuenta los siguientes condicionantes:

- Condicionantes de carácter medioambiental: la actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida de lo posible con el medio. Adaptándose a su topografía para evitar movimientos de tierra innecesarios y respetando la vegetación de importancia que pueda existir.
- Condicionantes de carácter técnico: las soluciones adoptadas en el proyecto deberán ser viables desde un punto técnico, conforme al normal desarrollo de obras de este tipo.
- Condicionantes de carácter económico: no sólo se considerarán los costes directos de la ejecución de la obra, sino también los que a largo plazo influirán en su posterior uso, abogando por soluciones que a largo plazo resulten menos costosas en gastos de mantenimiento.
- Condicionantes de carácter estético: la estética de las propuestas deberá ser muy cuidadosa, puesto que uno de los objetivos principales del proyecto es la integración de la actuación en el medio natural.

3. OBJETIVO

Con todo lo expuesto anteriormente, vamos a tratar de establecer los objetivos a alcanzar con la realización del Paseo Fluvial.

- Favorecer la recuperación y desarrollo del paseo del río Barbañica.
- Crear un entorno para pasear y disfrute de las personas en contacto con la naturaleza, disfrutando del propio río así como de su fauna y su flora.
- Fomentar la práctica del deporte con distintas zonas saludables.



02. Climatologia



ÍNDICE

1. INTRODUCCION	2
2. MARCO CLIMATOLÓGICO	2
2.1 VALORES CLIMATOLÓGICOS MEDIOS Y EXTREMOS	2
2.1.1. PRECIPITACIONES MENSUALES:	2
2.1.2. PRECIPITACIONES ANUALES	3
2.1.3. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS:	3
2.1.4. TEMPERATURA:	4
2.1.5. HELADAS.....	5
2.2 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.....	5
2.2.1. CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS.....	5
2.2.2. CLASIFICACIÓN DE MARTONNE:	5



1. INTRODUCCION

Para caracterizar climatológicamente la zona de estudio, se han utilizado datos pertenecientes a la estación de Orense, por estar situada en las proximidades de la zona en la que se desarrolla el proyecto; consultada a través de la página de meteogalicia.

En el cuadro siguiente se recogen los datos correspondientes a la citada estación:

NOMBRE	PROVINCIA	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
Ourense	Ourense	-7.87891 WGS84	42.353 WGS84	139 m

2. MARCO CLIMATOLÓGICO

El clima de la zona es templado y presenta un nivel de precipitaciones que podemos considerar medio alto dentro de los valores que se dan en Galicia, con un período de sequía estival especialmente apreciable durante el mes de julio y primera quincena de agosto.

Se registran 10 días de lluvia al mes como término medio, sucediendo las mayores precipitaciones en el mes de diciembre y siendo el mes más seco el de julio.

En la clasificación climática según J. Papadakis, en la zona predomina un clima Mediterráneo templado.

En cuanto al régimen de humedad la duración, intensidad y situación estacional del periodo seco, lo califican como Húmedo.

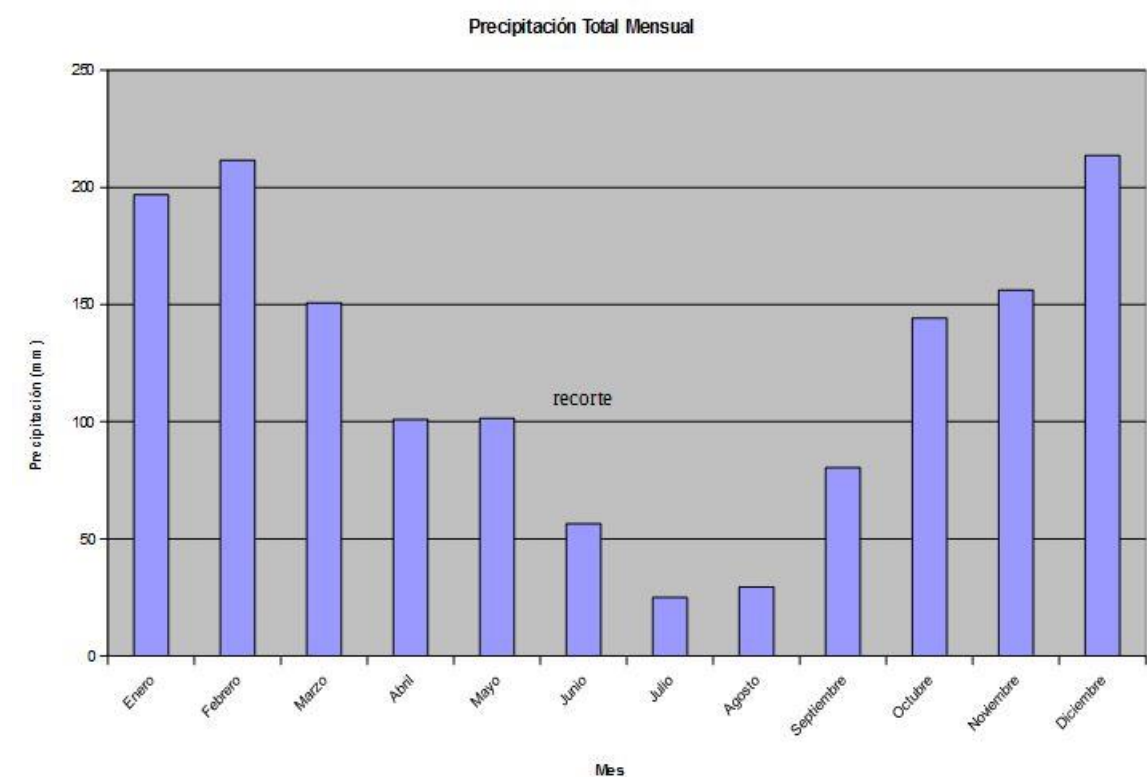
Respecto al índice de aridez de Martonne figura en el tipo de “aguaceros tropicales y con viento monzón” y de acuerdo con el índice termo-pluviómetro de J. Dantín Cereceda y A. Revenga Carbonell, en el tipo “Húmedo”.

2.1 VALORES CLIMATOLÓGICOS MEDIOS Y EXTREMOS

2.1.1. PRECIPITACIONES MENSUALES:

La mayor parte de las precipitaciones de la zona de estudio se producen en forma de lluvia, si bien la cantidad total que se toma en este estudio engloba todos los tipos de precipitación (lluvia, nieve, granizo, etc.).

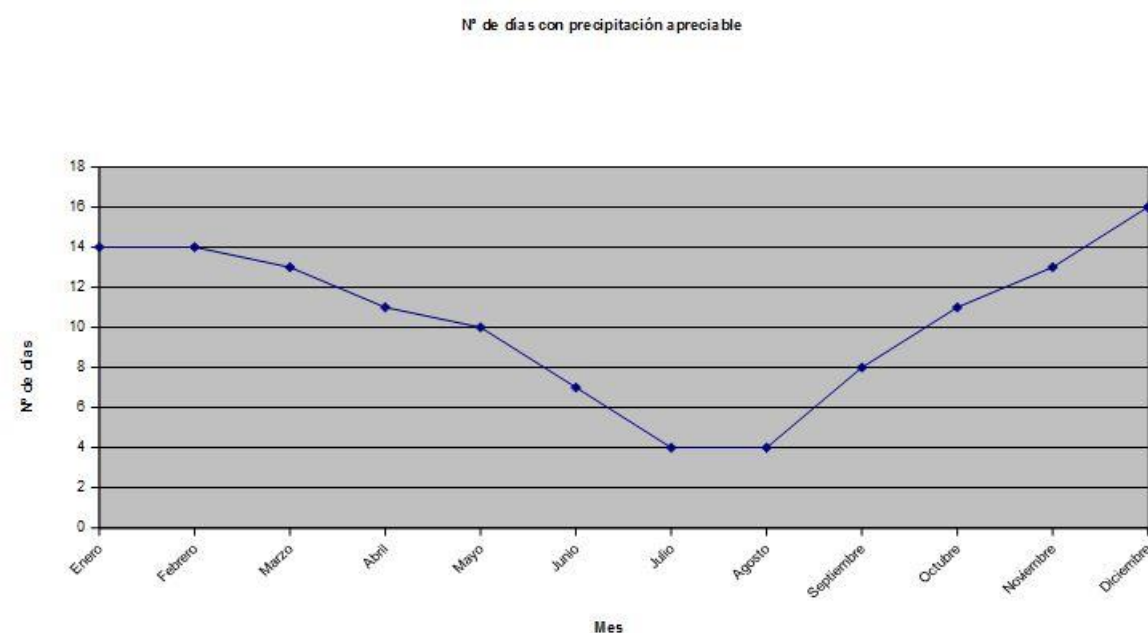
Los datos de precipitaciones medias mensuales se representan en la siguiente figura:





Según se observa en dicho gráfico, la precipitación máxima se produce en el mes de diciembre, con 213,6 mm, mientras que la mínima tiene lugar en julio, con 25,0 mm. El valor medio total anual es de 124,4 mm, el cual puede ser considerado como medio-alto.

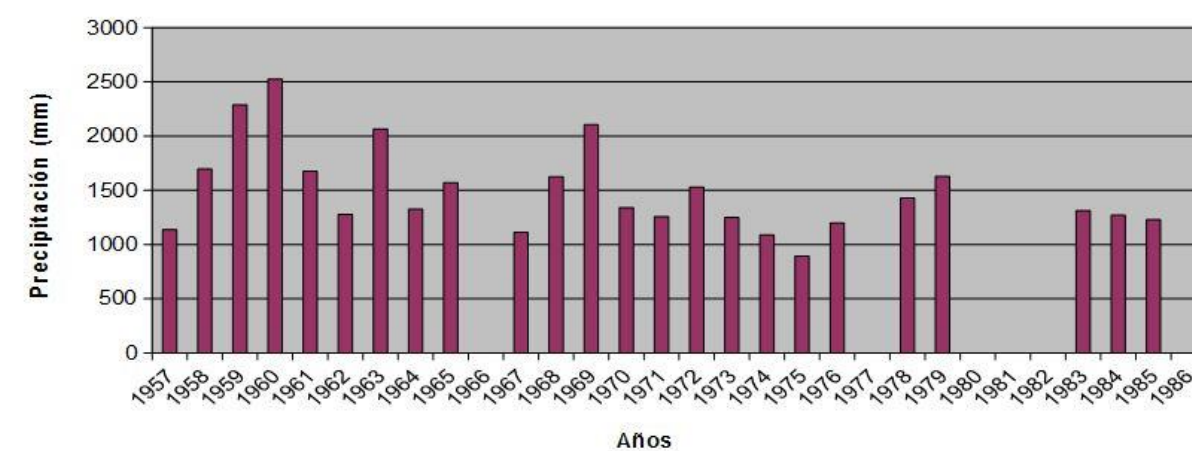
El número medio de días de lluvia al mes es de 10 días. El mes con más días de lluvia por término medio al año es el de diciembre con 16 y los de menos los de julio y agosto, con 4 días. Estos datos los vemos reflejados en la siguiente gráfica:



2.1.2. PRECIPITACIONES ANUALES

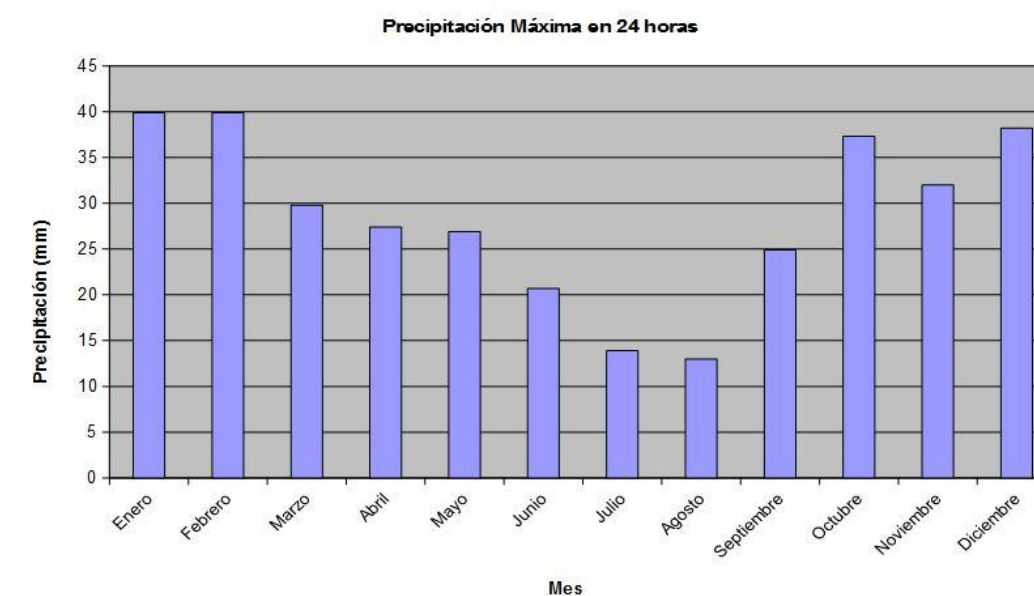
La serie de datos de precipitaciones totales anuales facilitada por la estación meteorológica de Ourense se refiere al período de tiempo comprendido entre los años 1957 y 1986. Los datos registrados se ponen de manifiesto en el siguiente gráfico:

Precipitación Total Anual



2.1.3. PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS:

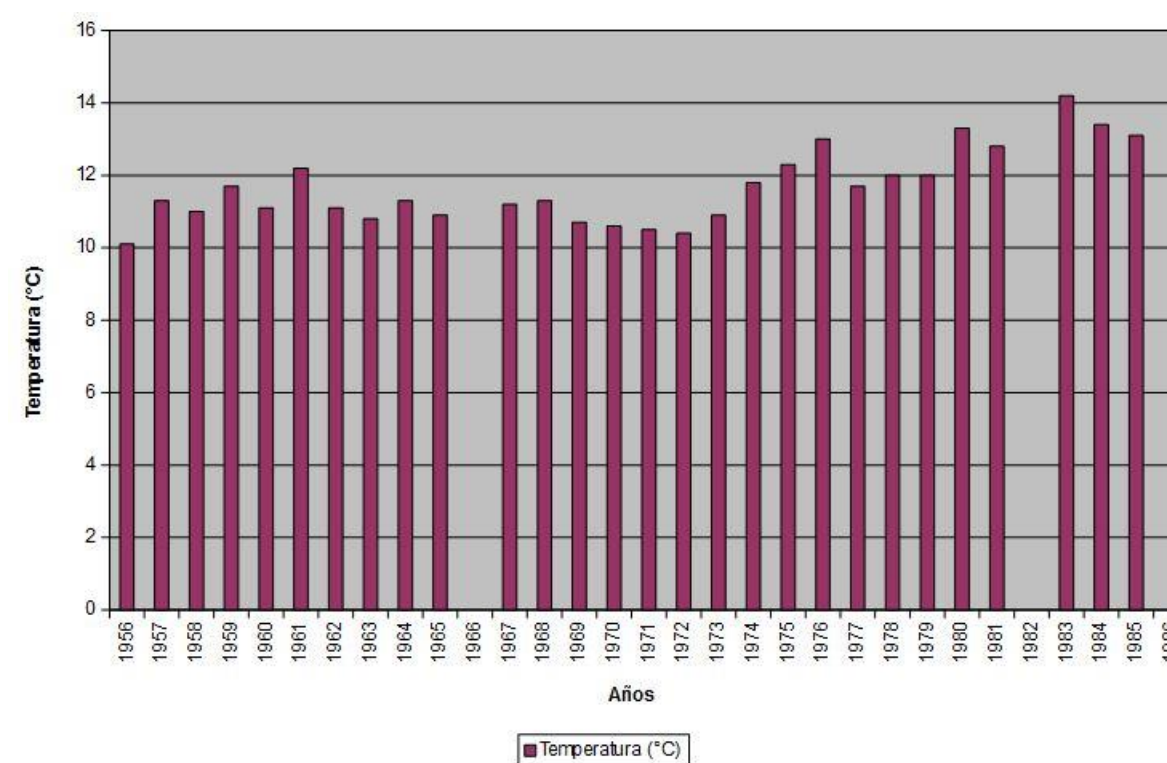
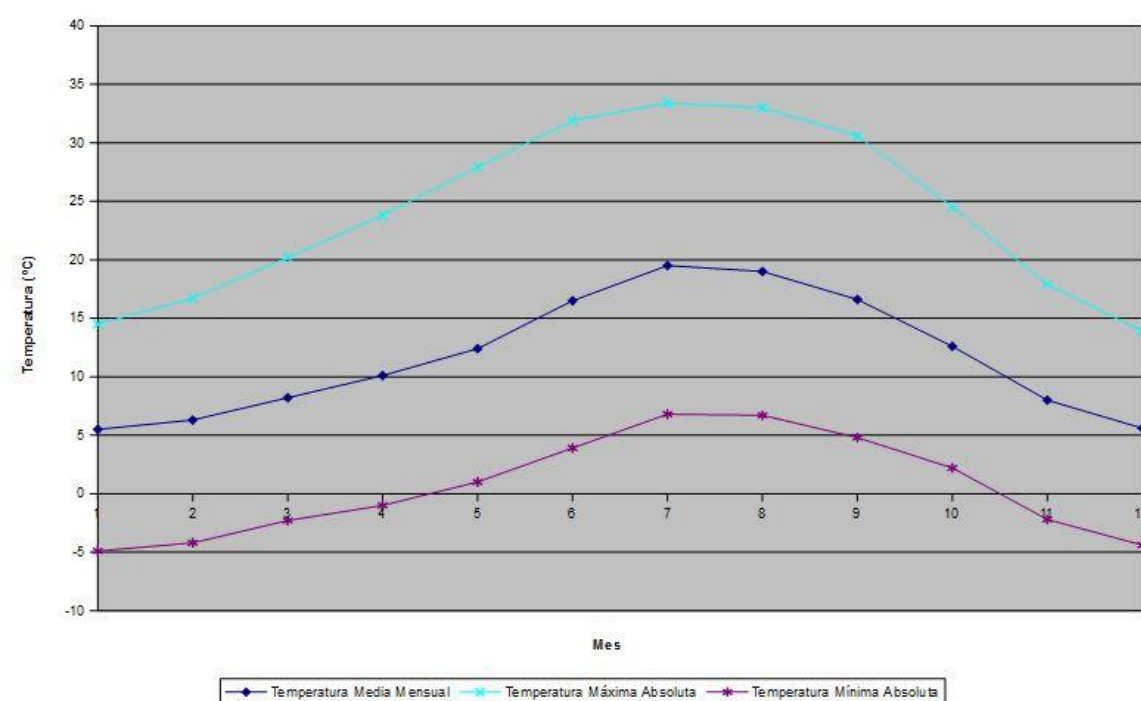
Otra variable climática registrada por la estación termo-pluviométrica de Ourense es la precipitación máxima en 24 horas. La distribución de esta variable la podemos observar en el siguiente gráfico:





2.1.4. TEMPERATURA:

Los datos de temperaturas medias y extremas registrados por la estación de Ourense se resumen en las siguientes gráficas:



De estos gráficos se deduce que la temperatura media anual es de 11,7°C siendo julio el mes más cálido con 19,5°C de temperatura media y enero el mes más frío con 5,5°C de media.

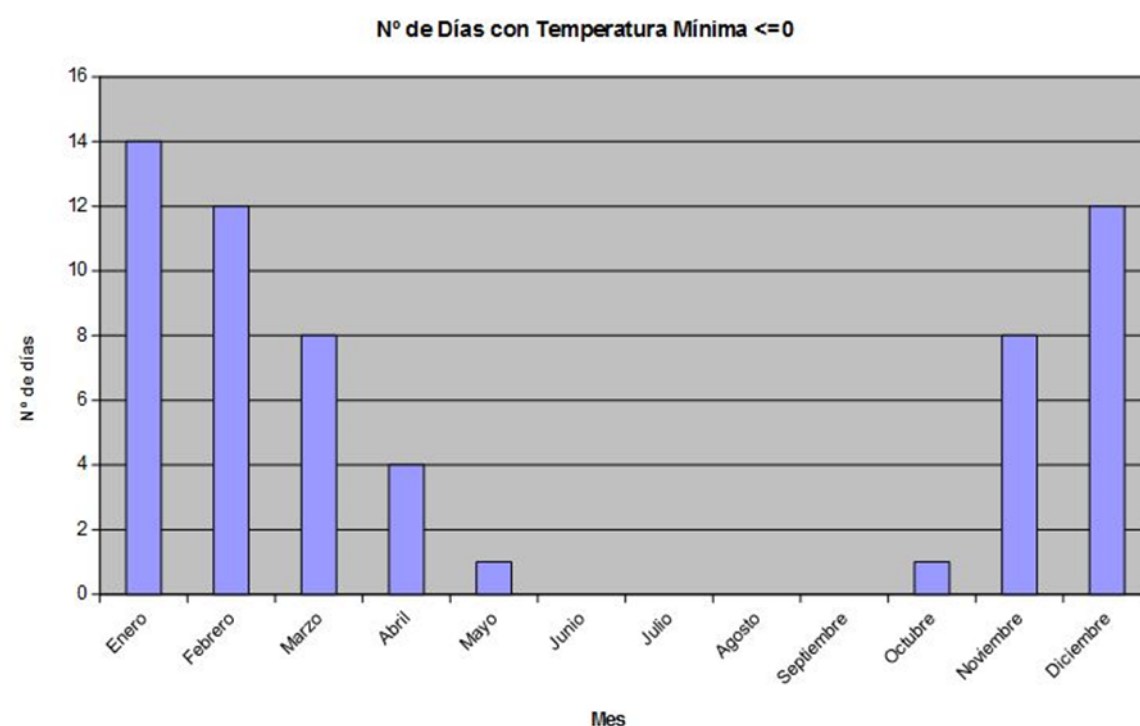
Las temperaturas extremas son 33,4°C para la temperatura máxima media correspondiente al mes de julio para el período de observación, y -4,9°C para la mínima media correspondiente al mes de enero durante el mismo período, resultando una oscilación extrema de 38,3°C.



2.1.5. HELADAS

Según la norma habitual, se considera como día de helada aquel en que la temperatura es igual o inferior a cero grados Celsius, medida en un termómetro instalado en una garita meteorológica situada a 1,5 m sobre el suelo.

En el siguiente gráfico se resumen los valores anuales de días de helada:



De este cuadro se deduce que el número medio de días de helada por año es de 63. El máximo valor medio mensual corresponde a enero, con 14 días de helada.

La duración media del período de heladas es de 8 meses.

2.2 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

2.2.1. CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS

La clasificación de Papadakis (1966) caracteriza el clima desde el punto de vista agroecológico. Utiliza los valores extremos de las variables climáticas, como factores limitantes de distintos cultivos, a diferencia de la mayoría de las clasificaciones que utilizan valores medios. Los parámetros en que se basa esta clasificación son:

- Temperaturas medias de las mínimas absolutas anuales y mensuales.
- Duración de la estación libre de heladas mínima, disponible y media.
- Temperaturas medias de las máximas y de las mínimas.
- Elementos propios del balance hídrico.

La estación termo-pluviométrica de Ourense se encuentra ubicada en una zona cuyo invierno es de tipo Avena fresco (av) y cuyo verano es de tipo Maíz (T). Con estos datos entramos en la tabla "Clasificación de Papadakis" y obtenemos que el tipo climático en esta zona es el denominado Mediterráneo Templado.

2.2.2. CLASIFICACIÓN DE MARTONNE:

Se basa en el índice de aridez, I_a , definido como:

$$I_a = R / (t + 10)$$

donde:

R = precipitación media anual en mm

t = Temperatura media anual en °C



Esta clasificación comprende cinco tipos con las siguientes características:

TIPO	ÍNDICE DE ARIDEZ	OBSERVACIONES
Desierto	$0 < I_a < 5$	
Semidesierto	$5 < I_a < 10$	
Estepas y países secos mediterráneos	$10 < I_a < 20$	
Cultivos de secano y olivares	> 20	Arriesgado el cultivo de cereales. Se aconseja cría de ganado vacuno si llega a 40
Aguaceros tropicales y con viento monzón	60	

Teniendo en cuenta que en la estación termo-pluviométrica de Ourense $R=1193\text{ mm}$ y $t=11,7^{\circ}\text{C}$, su índice de aridez, I_a , es de 68,80, con lo que podemos clasificar su clima dentro del tipo “aguaceros tropicales y con viento monzón”.



03. Estudio Geológico



ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO	2
2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ENCUADRE GEOMOROFOLÓGICO	2
3. ESTRATIGRAFÍA	3
3.1. PRECÁMBRICO- CÁMBRICO	3
3.2. PRECÁMBRICO- TERMADOC	3
3.3. SERIE CAMBRO-SILURICA	4
3.4. DEPÓSITOS SILURICO A PERMICO	4
3.5. CUATERNARIO	4
4. TECTÓNICA.....	5
4.1. FASE PRIMARIA	5
4.2. FASE SEGUNDA	5
4.3. FASE TERCERA	5
5. PETRÓLOGIA	6
5.1. ROCAS METAMORFICAS	6
5.2. ROCAS MIGMÍTICAS	6
5.3. ROCAS GRANÍTICAS Y/O GRANITOIDES	7
6. ANEXOS.....	8



1. OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo de este estudio es describir la situación geológica de la zona de proyecto, con el fin de determinar los rasgos litológicos, estructurales y de modelado de los materiales presentes en esta área.

La información necesaria para ello se ha obtenido del mapa geológico nacional de la serie MAGMA a escala 1/50.000, número 225 (Ribadavia), incluido en el Anexo 1, así como la hoja a escala 1/200.000 número 17/2-3 (Ourense). Enmarcadas en el noroeste de la Península Ibérica, abarcando parte de la provincia de Ourense, donde se sitúa el término municipal de Ourense, en el cual se desarrolla el presente proyecto.

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ENCUADRE GEOMORFOLÓGICO

Para esta parte del anexo se explican datos referentes a la totalidad de la de la hoja 1/200.000, para obtener una visión general del relieve y de los rasgos morfológicos propios del área en la que se encuadra la zona de estudio.

El relieve de esta zona es accidentado, destacándose cuatro núcleos montañosos principales, en los que se detectan retoques de modelado glaciar y periglaciario:

- En el este el macizo de Queixa – San Mamede con Cabeza de Manzaneda (1.778m), vértice de Galicia.
- La Serra do Courel en el ángulo NE.
- Las sierras fronterizas con Portugal, de Laboreiro, Peneda, Xurés, Pisco, Larouco y Penas Libres.

- El eje montañoso que recorre de N a S el tercio occidental de la hoja, constituido por las sierras del Faro, del Suido y del Faro de Avión.

Las altimetrías, tanto de los contrafuertes montañosos como de las tierras bajas, siguen una tónica decreciente de oriente a poniente, llegando a la cota mínima de 100m en el curso bajo del río Miño, cerca del extremo SO de la zona.

La red hidrográfica está jerarquizada en ocho cuencas. Las del río Sil y el río Miño, que atraviesan la hoja de NE a SO, son las de mayor extensión, seguidas en importancia por las del río Limia y Tamega (cuenca del Duero) que se sitúan en el sector S. En el borde occidental y NO de la hoja de la red se haya estructurada en las pequeñas cuencas de los ríos Deza (cuenca del Ulla), Lerez, Umia y Verdugo- Oitaven. El aspecto más generalizado, aunque no único, de la red es la circulación encajada, con pendientes apreciables, achacable a un rejuvenecimiento reciente y consiguiente efecto remontante de la erosión lineal.

Los rasgos morfológicos más destacados de esta zona, pueden agruparse en cuatro grandes unidades:

- **Superficies de arrasamiento:** se observan dos fundamentales. Una penillanura poligénica (S1) fracturada y compartimentada en tres niveles: nivel de cumbres (N1), escalón superior (N2), escalón inferior (N3). Una superficie de sustitución (S2) elaborada en los bordes del escalón inferior de la anterior.
- **Semiplanos:** son las llanuras extensas y de uniformidad variable, bien conservadas o retocadas, generadas por los procesos de relleno sedimentario de las cuatro principales cuencas de origen tectónico: Monforte, Maceda, Xinzo de Limia y Verín.



- **Unidad fluvial:** constituida por los distintos elementos que definen la red de drenaje actual.
- **Unidad de ladera:** Abarca las vertientes desarrolladas, ya sean convexas o de tipo Rintcher en sentido amplio, que articulan y engarzan el resto de las unidades.

3. ESTRATIGRAFÍA

Los metasedimentos tienen gran extensión, ocupando las tres cuartas partes del dominio total de la Hoja de Ribadavia.

Hacia el Norte y en la región central, se presenta una gran homogeneidad en el material, es un conjunto sedimentario monótono, con escasas diferencias litológicas y con ciertos niveles guías, constituidos por cuarcitas superiores.

Hacia el Sur, la formación consiste en un complejo de micaesquistos con bancos de cuarcitas, anfibolitas, gneises de anfíbol, niveles grafitosos y metarriolitas.

Al comparar la serie de la Hoja con las Hojas de Allariz y Ginzo de Limia, permite separar dos series diferentes como grandes conjuntos. Ambas series podrían ser, respectivamente, Precámbrico-Cámbrico y la serie Cambro- Silúrica, además se puede hablar de la presencia de materiales post-silúricos. La presencia del Cuaternario es igualmente ostensible, presentándose niveles de terrazas y de aluviones, coluviones y eluviones.

3.1. PRECÁMBRICO- CÁMBRICO

Constituyen sus afloramientos los enclaves del granito de Olás, en el vértice inferior derecho de la Hoja. Formados por un conjunto de materiales indiferenciados de gneises y micaesquistos con fenómenos de migmatización.

3.2. PRECÁMBRICO- TERMADOC

Los materiales ocupan gran extensión dentro del dominio de la Hoja, localizándose principalmente en la región meridional, septentrional y occidental.

La serie tipo puede ser hallada según corte de dirección norte-sur, perpendicular a las estructuras y que puede situarse coincidiendo con las carreteras de Orense a Celanova o Celanova Ribadavia. Forman suaves lomas de recubrimientos débiles y cubiertas por un manto vegetal.

De muro a techo se obtienen los siguientes grupos litoestratigráficos:

- **Micaesquistos de dos micas:** se presentan como las partes mas bajas de la formación precámbrica –tremadociense. Sus afloramientos se extienden desde la sierra de Villanueva, al sur, hasta el pueblo de Leborín, al sureste de la Hoja. Su espesor oscila entre los 200-250 metros.
- **Gneises Glandulares:** constituye un nivel guía de gran desarrollo en la zona meridional de la Hoja. Se extiende desde la ladera occidental de la sierra de Villanueva hasta el pueblo de Fecha. Son rocas claramente gneísicas, de grano medio, con ojos de cuarzo y feldespato. Presenta un espesor variable de 20-200 metros.



- **Micaesquistos superiores:** formación muy extensa y monótona, donde se sitúan gneises, cuarcitas, anfibolitas y bancos grafitosos de colores grisáceos a verdosos. Hacia la parte superior se intercalan lentejones de gneises anfibióticos. Son rocas muy compactas en las que destacan perfectamente las anfíboles y granates. Del mismo modo aparecen bancos grafitosos de espesor métrico.
- **Formación Volcano-Sedimentaria:** constituye el segundo nivel guía, intercalado con una secuencia de micaesquistos. Es frecuente el desarrollo de las fallas rumbo deslizantes u oblicuas, que cortan y desplazan los afloramientos. Roca esquistosa tipo gneis, presentando a veces ojos centimétricos de cuarzo y feldespato. Al techo de estos materiales se suelen presentar esquistos bastante silíceos junto con cuarcitas, rutilos y frecuentes ojos de cuarzo.

La edad Precámbrico- Tremadoc es dada a los materiales de parecidas litologías, encontrados en áreas de las Hojas de Xinzo de Limia y Allariz, en donde yacen en contacto directo bajo rocas claramente Ordovícicas.

3.3. SERIE CAMBRO-SILURICA

La parte central de la hoja esta ocupada por sericito-esquistos, que denominamos serie de Monte Castro y que forman suaves lomas en las que destacan cerros o crestones cónicos. De muro a techo de la formación se puede distinguir:

- **Esquistos micáceos o sericito-esquistos:** de tonos grises azulados con intercalaciones tipo areniscas o cuarcita oscura y grafitosa. La engloban ciertos niveles moscovitas, como puede verse en las inmediaciones de Bagullo (sur). Suprayacentes quedan sericito-esquistos azulados, frecuentemente oscuros, en torno a Gestosa del Norte y las inmediaciones del pueblo de Trelle. Las cuarcitas forman los relieves mas destacados de la sección central.

Esto hace que pensemos mas hacia la edad Silúrica pero sin eliminar la posibilidad de la edad Cámbrica-Tremadociense.

3.4. DEPÓSITOS SILURICO A PERMICO

En el cuadrante NE de la Hoja, aparece un afloramiento de rocas fuertemente detríticas, formación denominada de la Ermita de San Roque. La facies más típica es una brecha sedimentaria, de aspecto rojizo a ocre.

La interpretación de estos sedimentos resulta difícil, especialmente a causa de su pequeña extensión y su originalidad en la literatura gallega. Debe interpretarse como un sedimento correlativo con una deformación brusca y acusada, de carácter local. Por esto debemos considerar que la formación de la Ermita de San Roque como finitectónica, que tiene relación con la última fase tectónica. La edad de la zona no se puede precisar.

3.5. CUATERNARIO

La Hoja de Ribadavia presenta abundantes recubrimientos cuaternarios, que no obstante no han sido representados en el mapa a causa de su poca potencia.

Evidencia una larga historia de meteorización, ablación y remoción en masa y transporte del material bajo un clima húmedo y moderado, en un país de topografía antigua. En cuanto a los depósitos cuaternarios propiamente dichos, podemos clasificarlos de la siguiente manera: aluviones, coluviones y eluviones normalmente indiferenciados.

- **Terrazas fluviales:** se observan dos niveles de terrazas en el río Miño. Una de ellas muy delgada, no cartografiable. Su altura es de unos 69 metros y solo se aprecia en la margen derecha del río Miño. El nivel inferior bordea el Miño discontinuamente, con una altura de 20-30 metros. Sus materiales son similares a los de la capa superior, arcillas rojas, arenas... la



frecuente asociación de los depósitos de terrazas del nivel inferior, con la concavidad de los meandros del río, hace pensar que el periodo de estabilidad del río contemporáneo con estos depósitos no fue muy duradero. El encajamiento que colgó la terraza se produjo en un momento en que la faja meandrina se encontraba todavía en sus comienzos de desarrollo.

- **Cuenca de Raigoso:** en esta zona la topografía se deprime y el drenaje se retarda, desembocando finalmente hacia el río Arnoya. Presencia de un importante depósito cuaternario. Consta de depósitos arcillosos, amarillentos a rojizos, con gran contenido en cantos de esquistos de hasta 1 centímetro de longitud. Hacia el muro se pasa a un horizonte de esquistos altamente meteorizados y finalmente a los esquistos de Ribadavia poco alterados. Esto hace pensar que se trata de una pequeña cuenca con poco transporte.

El cuaternario de la Hoja tiene una simplicidad aparente que no corresponde a la complejidad de los procesos que se han sucedido rápidamente durante el periodo Cuaternario.

4. TECTÓNICA

La región que nos ocupa ha sido afectada por una tectónica, realizada en varias fases deformativas. Siguiendo un orden cronológico, se analizarán las características de cada fase.

4.1. FASE PRIMARIA

La primera deformación se produjo según pliegues decimétricos a métricos del plano axial tumbado y de vergencia hacia el Oeste.

Son pliegues que admiten esquistosidad del plano axial y cuyo eje se hunde en cualquier dirección, al estar afectados por una segunda deformación. La esquistosidad S1, generada durante la fase F1, se muestra claramente subparalela a los flancos de los pliegues S0.

4.2. FASE SEGUNDA

A esta fase corresponden las estructuras mayores cartografiadas en la Hoja. Esta fase desarrolla micropliegues del plano axial vertical, con desarrollo de esquistosidad de fractura S2. Según los dominios existen zonas en que la frecuencia del microplegamiento es grande, mientras que en otras únicamente se presentan suaves estructuras, de gran radio y escasa linealidad. Dentro de las estructuras desarrolladas merecen destacarse:

1. Sinclinal de La Merca-Parderrubias.
2. Anticlinal de Freijo-Santo Tomé.
3. Sinclinal de Seijadas-Casardeita.
4. Anticlinal de Picouto.
5. Sinclinal de Grijó-Arrifana.
6. Anticlinal de Moura.

4.3. FASE TERCERA

El plegamiento de la segunda fase está afectado por una tercera fase de valor diferente a las anteriores, ya que no llegó a desarrollar una S3 reconocible.

El plano axial de la tercera fase tiene dirección aproximada 70-80 grados. Con ella se relaciona un tipo muy escaso de plegamiento menor, que se da en los esquistos, según pliegues suaves, concéntricos, decimétricos y cuyos planos axiales suelen ser subverticales.



Finalmente, la región ha sufrido la presencia de deformaciones de fracturación, según las direcciones NE-SO., NO-SE. Y E-O.

5. PETRÓLOGIA

En la hoja de Ribadavia aparecen rocas, metamórficas, migmíticas y rocas graníticas.

5.1. ROCAS METAMORFICAS

El nivel de metariolitas aparece aproimadamente en el límite de dos formaciones de notable diferencia e intensidad metamórfica.

a) Serie Precámbrica-Tremadoc:

Además del grado de metamorfismo, la distingue de las series superiores la mayor variedad litológica presente. Los principales grupos litológicos encontramos responden a leptinitas, gneises glandulares, micaesquistos, cuarcitas y gneises básicos.

Los gneises glandulares de esta región presentan los feldespatos, bien en agregados policristalinos, o bien porfidoblastos de pequeño tamaño. Entre los micaesquistos, los de la zona mas meridional contienen diferentes minerales metamórficos, apareciendo paragénesis estables o inestables. Los esquistos inferiores presentan texturas lepidoblásticas o porfidoblásticas.

b) Serie Cámbrico-Silúrica

Su estudio presenta más interés estratigráfico que petrológico, dada su gran monotonía.

La moscovita no llega a desarrollarse, o si lo hacen es muy incipientemente. El cuarzo, siempre de grano muy fino, puede encontrarse disperso entre la sericita y clorita, o bien formar delgados lechos lenticulares cuarcíticos.

5.2. ROCAS MIGMÍTICAS

a) Migmáticas heterogéneas:

Comprende este término las migmaticas, con estructura flebítica, estromática o plegada, según la terminología de MEHNERT (1968).

Se caracterizan por la alternancia de bandas melanocráticas con otras de material granitoide. El paso de los micaesquistos a las migmatitas heterógeneas se hace gradualmente, aumentando la proporción de material leucosomático hasta tomar las rocas finalmente un aspecto nebulítico.

b) Oftalmitas

La estructura oftalmítica queda determinada por la aparición de agregados policristalinos de microclina. Estos ojos pueden ser también monocristalinos, mostrando entonces inclusiones redondeadas de cuarzo.

c) Nebulitas

Esta denominación comprende toda la serie de migmaticas granitoides. Existe una vairedad de tipos petrográficos que se diferencia más en la proporción mineralógica que en los caracteres texturales.



Tienen textura granuda, con tamaño de grano variable dentro de cada grupo mineralógico, pudiendo aparecer rocas algo porfídicas que contienen feldespatos potásicos y plagioclasas subrectangulares. La biotita es muy abundante, presentándose en láminas aisladas o en lechos discontinuos que dan a la roca un aspecto nebulítico.

d) Niveles refreacterios a la migmatización

Están constituidos por cuarcitas, ligeramente feldespáticas y con algunas micas y gneises con plagioclasa cálcica, anfíbol pardo verdoso y piroxeno cálcico.

e) Granitos de antexia

Suelen aparecer en relación con los niveles migmatíticos. Únicamente en el plano se ha diferenciado una mancha de 1 km² de extensión, localizada al este de Vilanova. Los caracteres microscópicos son bastante similares a los de las nebulitas.

5.3. ROCAS GRANÍTICAS Y/O GRANITOIDES

Se distinguen las siguientes series de acuerdo con la clasificación de R. Capdevila y P. Floor (1970) y de A. Ferragne (1966):

- Serie alcalina (granitos de dos micas).
- Serie calco-alcalina (con biotita predominante).

5.3.1. Serie alcalina

Por sus relaciones con la roca de caja, su colocación y su mineralogía, pueden distinguirse los siguientes tipos:

- a) Graníticos sincinemáticos para autóctonos de segunda fase.
- b) Granitos finitectónicos para autóctonos.

5.3.2. Serie Calcoalcalina

Comprende las granodioritas de biotita. Dentro de este grupo se pueden distinguir dos generaciones:

- a) Granodioritas S.L.
- b) Pórfidos granodioríticos.

Las granodioritas tardías representan intrusiones magmáticas relativamente modernas. En otras regiones de Galicia han sido datadas por métodos radiactivos como carboníferas, con lo que se puede generalizar a las de Ribadavia, suponiéndose una edad fine-Hercinica.

5.3.3. Diques ácidos

Acompañando a las rocas graníticas se encuentra un cortejo filoniano de aplitas y pegmatitas o de ambas juntas. Los minerales que componen estas rocas son cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico, biotita, moscovita, granate, berilo, turmalina y diferentes menas metálicas.



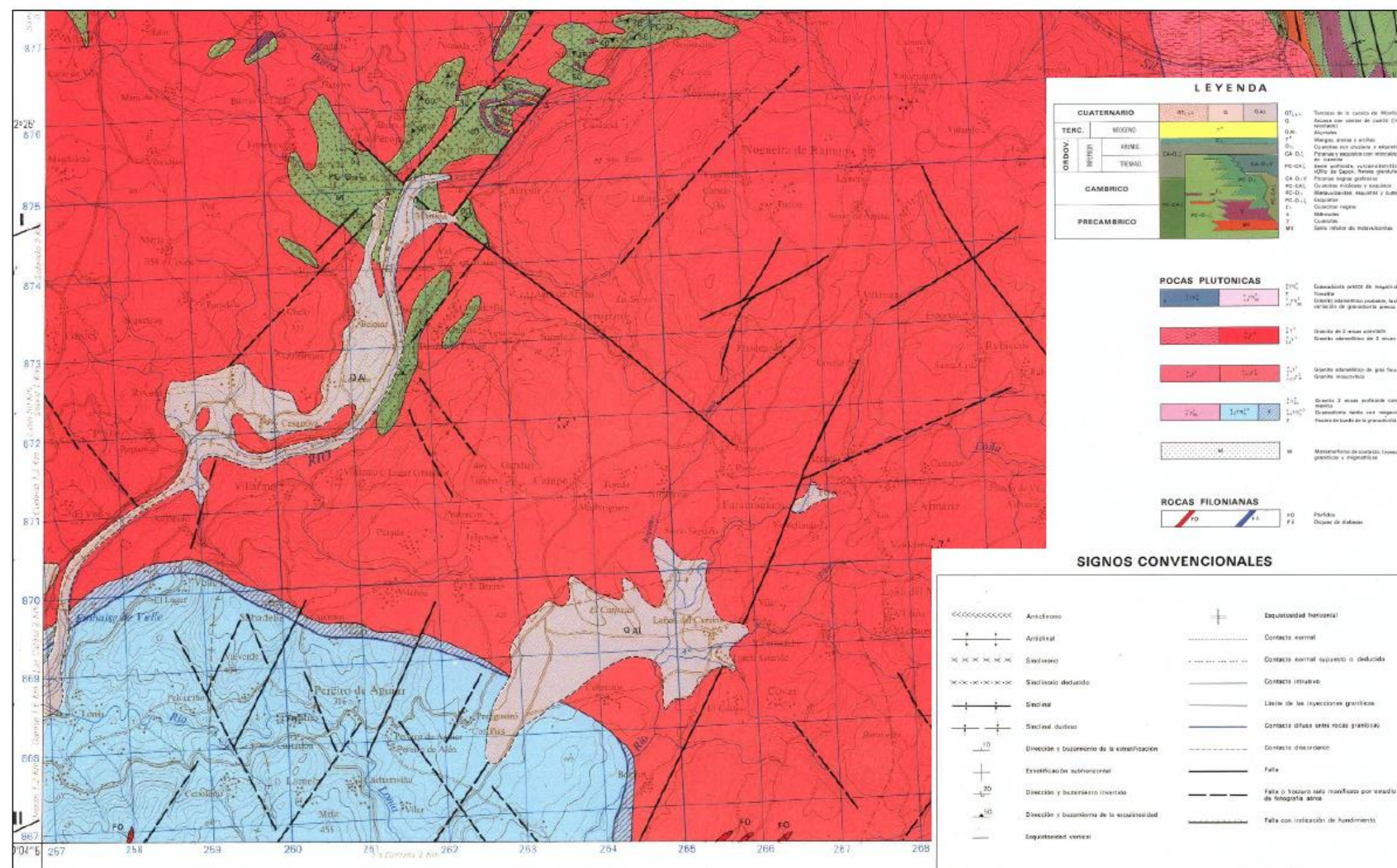
5.3.4. Lamprófidos

Las muestras estudiadas corresponden a rocas granudas de grano muy fino, composición fundamentalmente diorítica, formadas por plagioclasas básicas y anfíbol.

6. ANEXOS

- Anexo 1: Mapa geológico.

MAPA GEOLÓGICO SERIE MAGMA, ESCALA 1:50.000





04. Estudio Geotécnico



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TRABAJOS REALIZADOS	2
2.1 FASES DEL ESTUDIO	2
2.2. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS EMPLEADOS	3
3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	3
3.1. NIVELES GEOTÉCNICOS	3
3.2. AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN	5
3.3. ACCIONES SÍSMICAS	5
4. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA PASARELA	5
4.1. MATERIALES DE APOYO DE CIMENTACIÓN	5
4.2. PRESIÓN ADMISIBLE	5
4.3. ASIENTOS TEÓRICOS PREVISTOS	6
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	6
6. ANEXOS	7
• Anexo 1: Situación de las calicatas realizadas	8
• Anexo 2: Resultados de las calicatas realizadas	9
• Anexo 3: Actas de los ensayos de laboratorio	12



1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene por objeto la caracterización geotécnica de los materiales presentes en la zona del proyecto. Igualmente se pretende caracterizar los apoyos de la pasarela. Dado el carácter académico del presente proyecto el estudio geotécnico que se desarrolla a continuación es simulado, por lo que los ensayos y sondeos que se describen en el anexo son ficticios debido a la imposibilidad de realizar un trabajo de campo real.

Por este motivo, se admitirán como ciertos los resultados que se presenten, y en función de ellos se realizarán los cálculos de la cimentación de la pasarela. Estos resultados se complementarán con la información publicada en los mapas geológicos y geotécnicos del Instituto Geográfico Nacional y del Instituto Geológico Minero de España (I.G.N. e I.G.M.E.)

2. TRABAJOS REALIZADOS

El presente estudio está encaminado a obtener la siguiente información:

1. Identificación de los diferentes niveles que constituyen el subsuelo de los distintos puntos estudiados.
2. Determinación de las características de los diferentes niveles identificados; identificación, propiedades de estado...
3. Determinación de las características geotécnicas de los puntos de apoyo de los estribos de la pasarela previstas.

2.1 FASES DEL ESTUDIO

Primera fase: Recopilación de información

Esta primera fase consiste en un reconocimiento visual de la zona y de su entorno. Además se revisa toda la información disponible sobre la zona, tanto en la cartografía geológica del Plan MAGMA a escala 1:50.000, como en distinta bibliografía publicada sobre la geología y geotecnia del entorno. Igualmente se revisa la información disponible de otros estudios geotécnicos y reconocimientos realizados sobre estos mismos materiales en las localidades del entorno.

Con todos estos antecedentes consultados y atendiendo a lo requerido en este estudio se planifica una campaña de reconocimientos acorde con las características del proyecto.

Segunda fase: Realización de los reconocimientos

La campaña de reconocimientos de campo comprende la ejecución de una serie de calicatas en los emplazamientos de las zonas de ocio y los aparcamientos. Igualmente y debido a la naturaleza de los materiales observados en los alrededores se ha optado por realizar simplemente unas calicatas en los puntos de apoyo de los estribos de la pasarela.

Las calicatas se han llevado a cabo con una máquina retroexcavadora mixta JCB. La ejecución de estos reconocimientos ha sido supervisada en todo momento por técnicos cualificados.

Con estas calicatas se reconocerá el terreno más superficial, de una forma rápida describiendo y diferenciando los distintos niveles de material existente. De igual modo se utilizará la retroexcavadora para la obtención de muestras de terreno para su posterior ensayo en el laboratorio.



Las condiciones litológicas en las que se muestran, entre otros datos, las características del material encontrado, las cotas a las que aparece y la profundidad total de cada calicata, se encuentran en el apéndice 2 de este anexo. En el plano de situación del apéndice 1 se refleja la localización de todos los reconocimientos.

Tercera fase: Ensayos de laboratorio.

A partir de las muestras extraídas de las calicatas se han realizado los ensayos de laboratorio que se enumeran a continuación según su correspondiente norma UNE. En el apéndice 3 de este anexo se presentan las actas de los ensayos.

- Dos análisis granulométricos de suelos por tamizado. Norma UNE 103101:1995
- Dos determinaciones de los límites líquido y plástico del suelo. Normas UNE103103:1994 y UNE103104:1993
- Dos determinaciones de la humedad mediante secado en estufa. Norma UNE 103300:1993
- Dos determinaciones de la densidad aparente del suelo. Norma UNE 103301:1994
- Dos determinaciones del contenido en materia orgánica. Norma NLT 117/72
- Un ensayo de agresividad al terreno según EHE (cuantitativo de sulfatos y acidez de Baumann-Gully).
- Una determinación de la resistencia a la compresión uniaxial en roca. Norma UNE 229501:1990

Cuarta fase: Estudio y elaboración del informe.

Por último con toda la información recogida se ha elaborado una memoria en la que se ha incluido toda la información referente a los distintos materiales encontrados. Asimismo, se han realizado los cálculos correspondientes para la tensión admisible del terreno en los puntos de apoyo de la pasarela.

Además de la propia memoria, se presentan una serie de apéndices con las columnas litológicas realizadas a partir de las calicatas (anexo 2) y las actas de los ensayos de laboratorio (anexo 3).

2.2. RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS EMPLEADOS

Calicata

La realización de una calicata consiste en la excavación de un hueco en el terreno (en este caso mediante una retroexcavadora), de forma que se puede realizar una inspección del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la propia excavación nos permite obtener cierta información del comportamiento de los materiales excavados, así como ver si se intercepta el nivel freático o pequeñas bolsas de agua.

3. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

3.1. NIVELES GEOTÉCNICOS

Con las columnas litológicas obtenidas de las calicatas, se puede establecer un perfil medio de los materiales que componen el subsuelo de la zona estudiada. La zona en estudio se divide en tres niveles geotécnicos:

Nivel 1. Suelo vegetal.

Recubriendo superficialmente gran parte de la zona se encuentran estos depósitos cuaternarios por lo general de escasa potencia. La máxima potencia reconocida ha sido de 20 centímetros.

Estos depósitos están compuestos principalmente por unas arenas de tonos ocre y pardos con abundante contenido en materia orgánica.



Nivel 2. Suelo de alteración arenoso.

A continuación, se ha perforado un nivel de naturaleza arenosa de tonos ocres y marrones principalmente. Este material se corresponde con un suelo de alteración del sustrato rocoso situado inmediatamente por debajo. La potencia de este nivel varía según las zonas, habiéndose detectado un espesor mínimo en la calicata C-3 de 0,60 metros y un espesor máximo en la calicata C-2 de 1,60 metros sin haber llegado al sustrato rocoso.

De este nivel se ha procedido a la toma de dos muestras en dos calicatas distintas sobre las que se han realizado los ensayos de laboratorio necesarios para su identificación y caracterización. Los resultados de estos ensayos se muestran en la siguiente tabla:

Muestra	% Pasa tamiz UNE #5	% Pasa tamiz UNE #0.008	Límite líquido	Índice plasticidad	Humedad (%)	Densidad mínima (g/cm ³)	Agresividad al hormigón	Materia orgánica (%)
C-1	91,9	8,7	NO	NO	13,3	1,24	----	0,2
C-2	93,1	11,8	NO	NO	10,2	1,16	NULA	0,5

Atendiendo a estos valores, se ha realizado una clasificación de los suelos según los dos modelos habitualmente utilizados en Geotecnia:

Muestra	S.U.C.S.	A.A.S.H.T.O.
C-1	SW-SM	A-1-b
C-2	SW-SM	A-1-b

Los materiales obtenidos en las calicatas C-1 y C-2 tienen la misma clasificación, y se definen según la S.U.C.S. como arenas bien graduadas con pocos finos (SW-SM). Según la A.A.S.H.T.O. se clasifican como A-1-b.

Este nivel se considera excavable sin necesidad de métodos percutidos, mediante medios mecánicos convencionales.

Nivel 3. Sustrato rocoso granítico

Por debajo del suelo de alteración se ha encontrado el sustrato rocoso, formado por una granodiorita de tono principal ocre, de grano medio –grueso con abundante biotita.

Sobre una muestra de este sustrato se ha realizado la extracción de una probeta cilíndrica a partir de un bloque obtenido en el campo. Posteriormente se ha realizado un ensayo de compresión simple, obteniéndose el resultado que figura en la siguiente tabla:

Muestra	Compresión simple (kg/cm ²)
C-3	120,5

Nivel freático

Durante la realización de las calicatas únicamente se ha cortado el nivel freático en la calicata C-1 a una profundidad de -1,30 metros. En el resto de las calicatas no se han producido surgencias de agua ni en las paredes ni en el fondo de las mismas.



En la calicata realizada en el apoyo de la pasarela no se han observado surgencias de agua, por lo que se entiende que no existirán problemas con el nivel freático durante la cimentación de la misma.

3.2. AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN

Se ha realizado un ensayo de agresividad al hormigón sobre una muestra del nivel geotécnico 2 “suelo de alteración arenoso”, obteniéndose como resultado la nula agresividad de estos materiales.

Respecto al nivel geotécnico 3 “sustrato rocoso granítico”, al ser los componentes los mismos que los del nivel anterior, se considera igualmente de agresividad nula.

3.3. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la “Norma de Construcción Sismorresistente” (NCSE-02), se observa que la zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de gravedad y la aceleración sísmica básica comprendida entre 0,04 y 0,08.

No obstante, según los criterios de utilización de la citada norma, esta no se aplicará en las construcciones de importancia moderada, es decir, aquellas con probabilidad despreciable de que por su destrucción por un terremoto puedan causar víctimas o interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

Por lo tanto, entendiendo que todas las nuevas construcciones a realizar en el presente proyecto se pueden considerar de importancia moderada, no será de aplicación obligatoria la NCSE-02 y no será necesario tener en cuenta las acciones sísmicas a efecto del cálculo de los distintos elementos estructurales.

4. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA PASARELA

4.1. MATERIALES DE APOYO DE CIMENTACIÓN

Tras la realización de la calicata, se estima adecuado como nivel de cimentación el nivel geotécnico 3 “sustrato rocoso granítico”, a una profundidad que puede variar ligeramente en función del emplazamiento exacto, pero estimándose una profundidad media de 1,00 metros.

4.2. PRESIÓN ADMISIBLE

El cálculo de la presión admisible en los materiales antes mencionados, se ha realizado con el valor obtenido en el ensayo de rotura a compresión simple de la muestra de roca recogida.

Se admite como pauta más restrictiva la de los códigos americanos, que adoptan, para rocas y buzamientos de las juntas inferiores a 30º, la expresión:

$$P_{adm} = 0,2 \cdot q_u$$

Siendo:

P_{adm} : presión admisible

q_u : resistencia a compresión simple de la roca

Según esto, la presión admisible para la roca ensayada es de:

$$P_{adm} = 0,2 \cdot 120,5 = 24,1 \text{ kp/cm}^2$$



Esta presión sería válida para un macizo rocoso homogéneo, potente, sin alteración y con buzamientos de juntas inferiores a 30°. En el caso que nos ocupa el macizo se puede encontrar ligeramente alterado en su superficie, por lo que se debe tomar una presión admisible sensiblemente menor a partir de la presión admisible para roca sana, Si se aplica un coeficiente reductor al valor hallado como presión admisible para el granito en estado sano, se estima adecuada una presión admisible de 4,0 kp/cm².

4.3. ASIENTOS TEÓRICOS PREVISTOS

Con la presión de proyecto para el sustrato rocoso a cota de cimentación se procede a realizar el cálculo de los asientos teóricos absolutos para comprobar que estos no sobrepasen los límites requeridos para la buena conservación de los elementos estructurales y dar así validez a la presión admisible.

La estimación de los asientos en este caso se ha realizado a través de un modelo isótropo en el que el asiento viene dado por la expresión:

$$S = \frac{P \cdot (1 - \nu^2)}{\beta_z \cdot E \cdot \sqrt{A}}$$

Siendo:

S: Asiento.

P: Carga aplicada.

ν : Coeficiente de Poisson.

β_z : Coeficiente función de la cimentación.

E : Módulo de elasticidad del macizo.

A : Área de la cimentación

Para este estudio, se tienen en cuenta las superficies de discontinuidad que presenta el macizo, lo que hace que la deformabilidad sea mucho mayor que la de la roca en estado sano.

Para ello se estima el valor del módulo del macizo rocoso E_m , en base al módulo de elasticidad de la roca sana E_r (T/m²), y a un factor α de reducción que se calcula a partir del R.Q.D. y de la rigidez normal de las discontinuidades K_n (T/m³). En el caso que nos ocupa se parte de una presión de estructura sobre la cimentación igual a la calculada anteriormente, esto es 4,0 kp/cm². Se trabaja con el caso más desfavorable de una zapata aislada cuadrada de 2 metros de lado. De la experiencia que se tiene en los materiales ensayados, se ha estimado un módulo de elasticidad para el granito en estado sano de $E_r = 200.000$ kp/cm², y un coeficiente de Poisson $\nu = 0,20$. El valor del factor de reducción obtenido ha sido $\alpha = 0,1$ y el tabulado que se ha considerado para $\beta_z = 1,06$.

Según esto el asiento absoluto teórico obtenido para la cimentación en apoyo sobre el sustrato granítico resulta ser inferior a 0,25 cm.

Con relación a los asientos diferenciales, teniendo en cuenta el asiento absoluto teórico obtenido y la homogeneidad del perfil de materiales encontrados, estos se pueden considerar despreciables.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la vista de los resultados obtenidos en todos los trabajos y cálculos realizados, se han obtenido las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El subsuelo en la zona de estudio está constituido por un nivel de suelo vegetal de escasa potencia bajo el que se sitúa el suelo de alteración del sustrato rocoso. Este suelo de alteración de



naturaleza eminentemente arenosa presenta una potencia media en la zona de 1,0-1,5 metros. Por debajo del suelo de alteración se encuentra el sustrato rocoso de naturaleza granítica.

- Debido a la naturaleza detrítica y arenosa de los materiales encontrados bajo el suelo vegetal, se deberán considerar estos como fácilmente erosionables, por lo que resulta recomendable prever medidas para evitar su arrastre en caso de grandes avenidas o intensas lluvias.

- Para la pasarela se recomienda un apoyo directo sobre el nivel “sustrato rocoso granítico”. Este nivel se ha localizado en el margen izquierdo del río a una profundidad de 1,0 metros, estimándose para el margen derecho una profundidad similar. Para estos apoyos sobre el sustrato rocoso, se considera igualmente una tensión máxima admisible de 4,0 kp/cm².

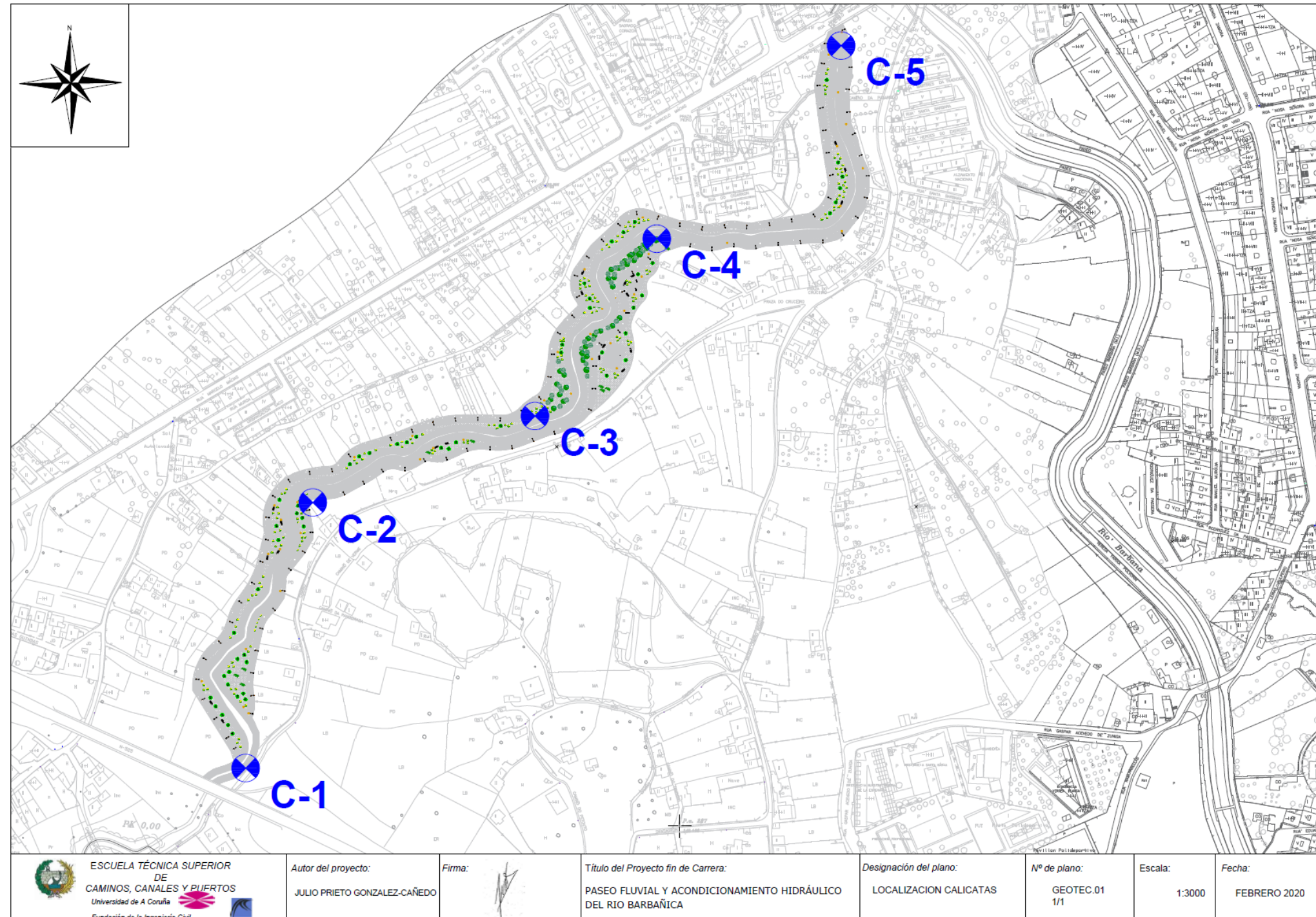
Los materiales del nivel geotécnico 2 “suelo de alteración arenoso” se han analizado y se ha obtenido un resultado de agresividad hacia el hormigón nula.

6. ANEXOS

- Anexo 1: Situación de las calicatas realizadas
- Anexo 2: Resultados de las calicatas realizadas
- Anexo 3: Actas de los ensayos de laboratorio.



• Anexo 1: Situación de las calicatas realizadas

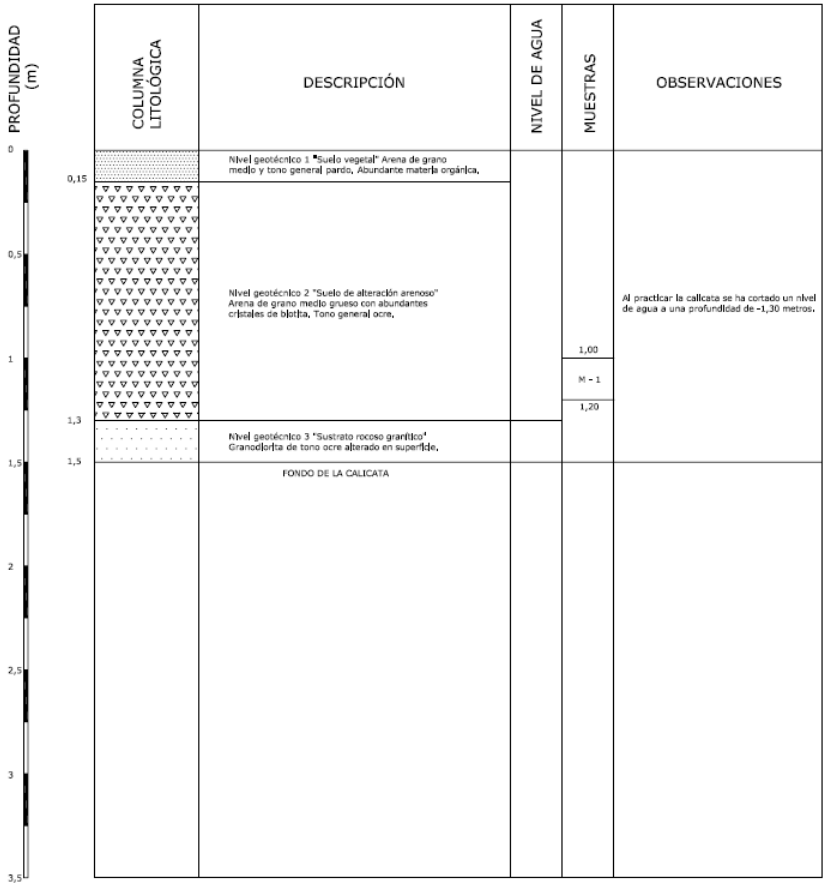




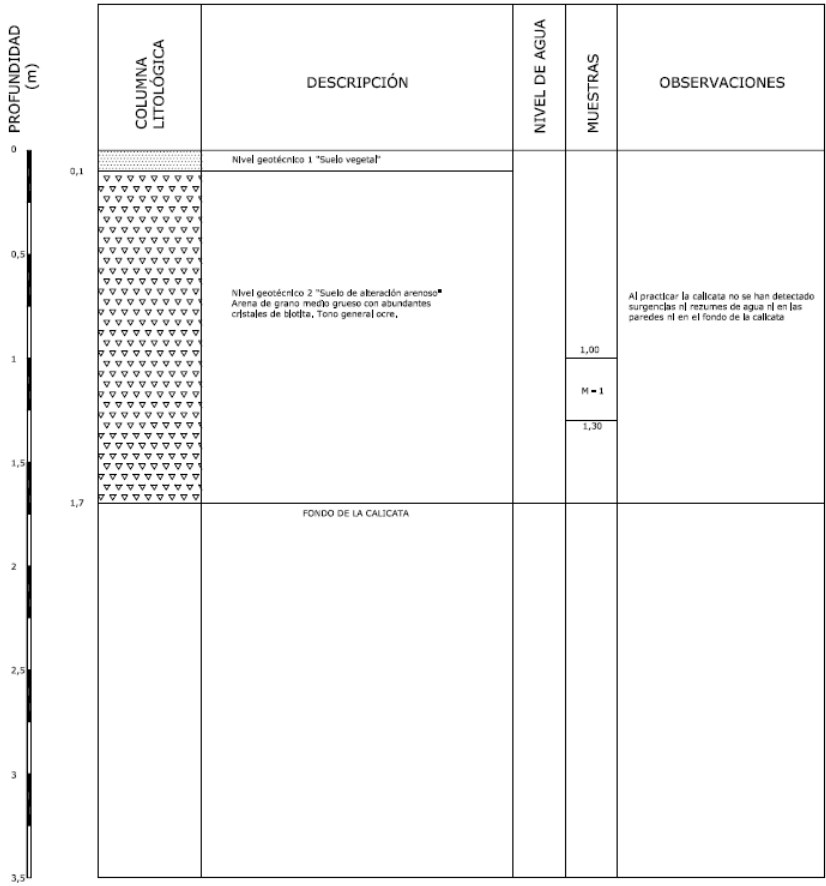
• Anexo 2: Resultados de las calicatas realizadas

RESULTADOS DE LAS CALICATAS REALIZADAS

CALICATA Nº 1

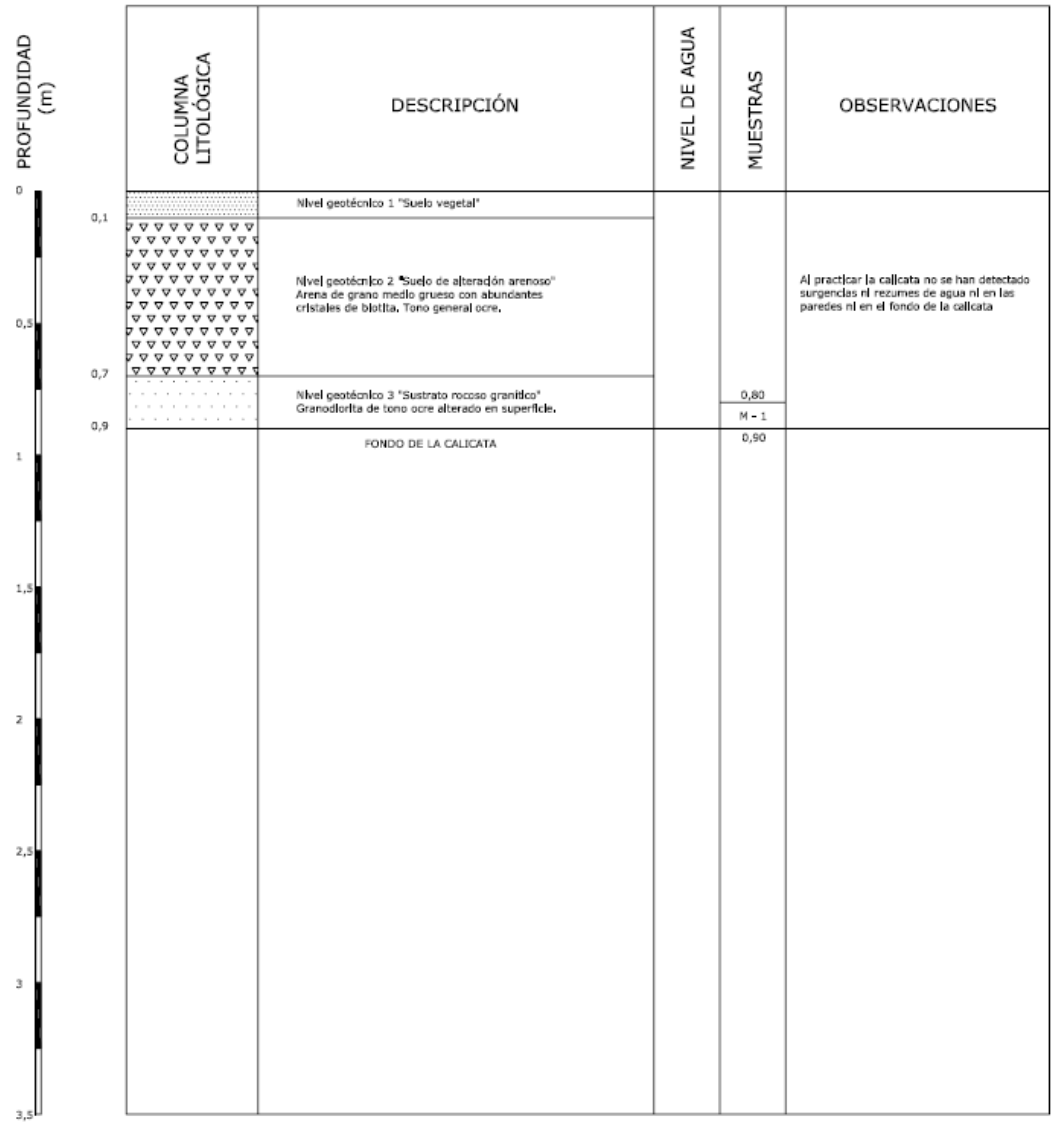


CALICATA Nº 2

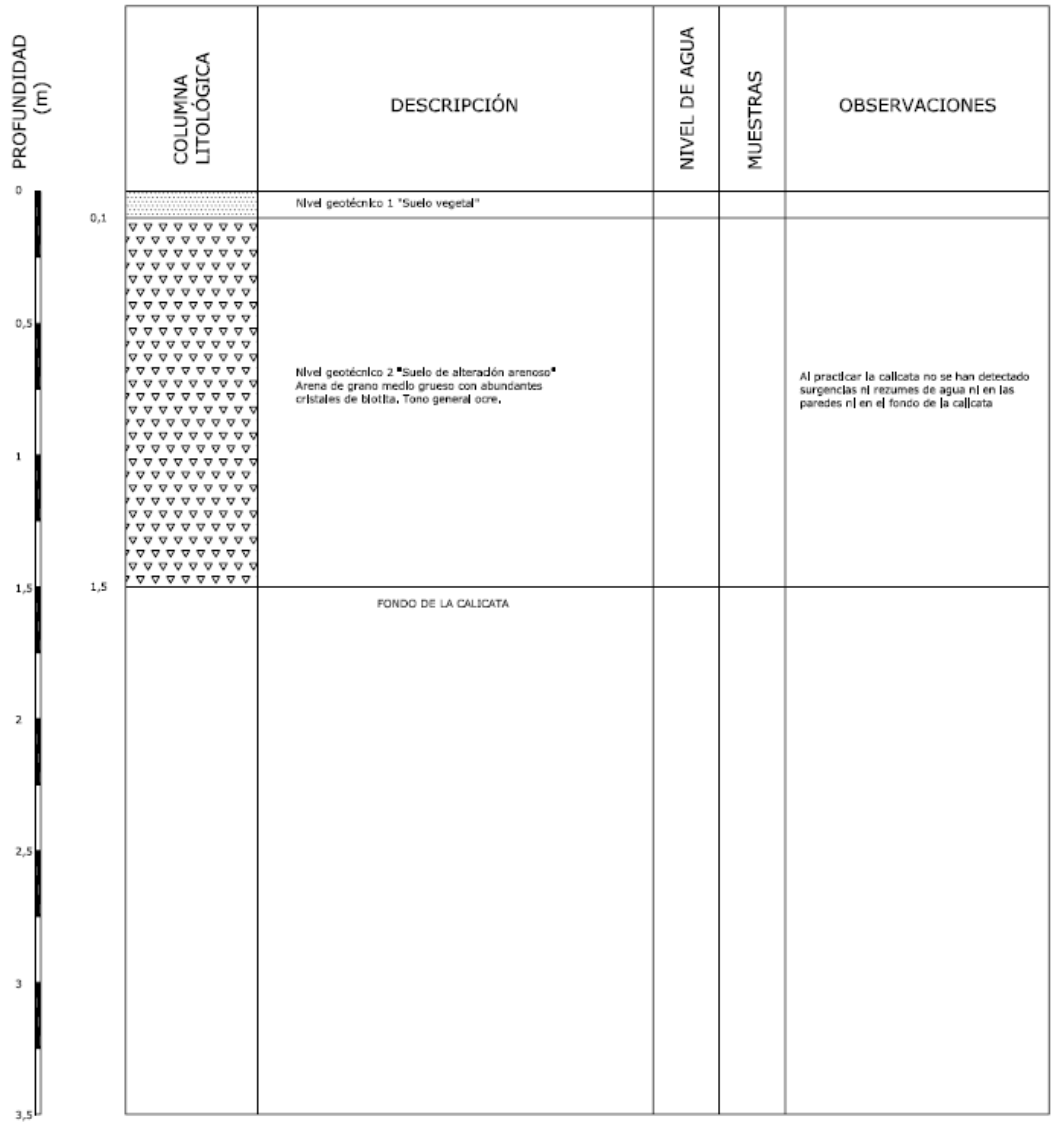




CALICATA Nº 3

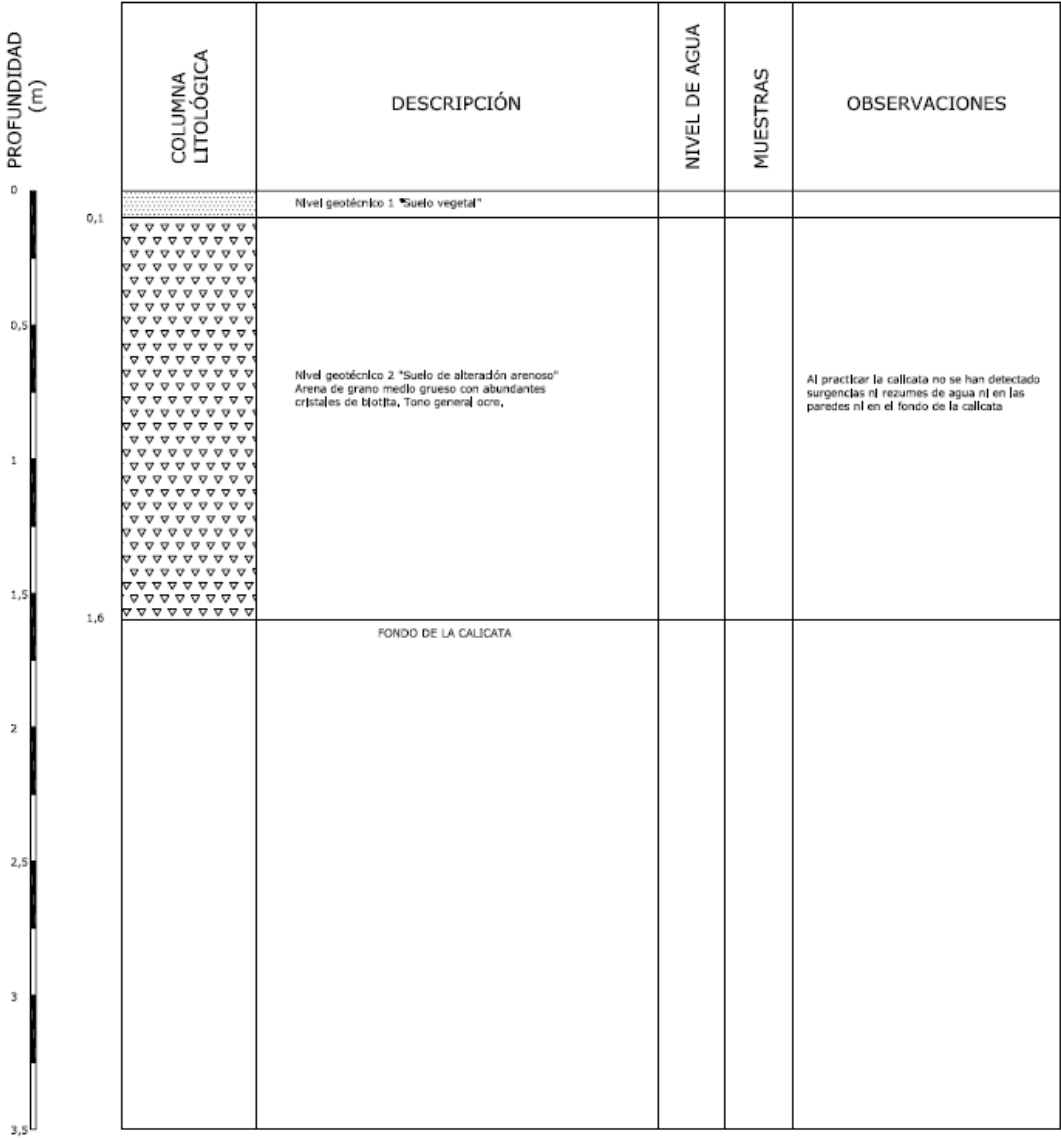


CALICATA Nº 4





CALICATA Nº 5





ENSAYO DE DENSIDAD MÍNIMA DE UNA ARENA; UNE 103105-93

Tara (g) = 4638,00
Suelo + Tara (g) = 5875,00
Suelo (g) = 1237,00
Volumen (cm³) = 1000,00
Densidad muestra (g/cm³) = 1,24

DENSIDAD MÍNIMA = 1,24 g/cm³

ENSAYO DE MATERIA ORGÁNICA; NLT-117/72

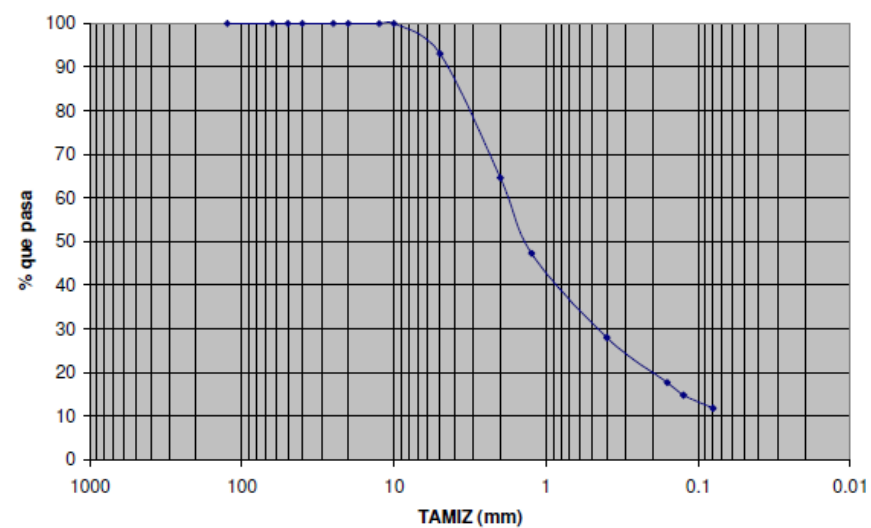
Tara (g) = 171,47
Tara + Muestra inicial seca (g) = 191,47
Tara + Muestra final seca (g) = 191,40
Materia orgánica = 0,35
% que pasa por tamiz nº 10 = 67,9
Total materia orgánica = 0,24

% MATERIA ORGÁNICA = 0,20%

**MUESTRA C-2**

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA; UNE 103101-95

Tamices		Retenido		Pasa	
UNE	ASTM	Parcial (gr)	Acumulado (gr)	Acumulado (gr)	%
125	5"	0,0	0,0	653,2	100,0
63	2 1/2"	0,0	0,0	653,2	100,0
50	2"	0,0	0,0	653,2	100,0
40	1 1/2"	0,0	0,0	653,2	100,0
25	1"	0,0	0,0	653,2	100,0
20	3/4"	0,0	0,0	653,2	100,0
12,5	1/2"	0,0	0,0	653,2	100,0
10	3/8"	0,0	0,0	653,2	100,0
5	nº 4	45,1	45,1	608,1	93,1
2	nº 10	185,9	231,0	422,2	64,6
1,25	nº 16	113,0	344,0	309,2	47,3
0,40	nº 40	126,3	470,3	182,9	28,0
0,16	nº 80	67,5	537,8	115,4	17,7
0,125	nº 120	18,6	556,4	96,8	14,8
0,08	nº 200	19,8	576,2	77,0	11,8



ENSAYO DE LOS LÍMITES DE ATTERBERG; UNE 103103 Y UNE 103104

Límite líquido: carece

Límite plástico: carece

Índice de plasticidad: carece

ENSAYO DE HUMEDAD (EN ESTUFA); UNE 103300-93

 $T (g) = 1735,3$ $T + S + A (g) = 8042,9$ $T + S (g) = 7461,2$ $H (\%) = 10,2$

Siendo:

 T : Peso de la tara. $T + S + A$: Peso de la tara + muestra húmeda. $T + S$: Peso de la tara + muestra seca. $H (\%)$: Porcentaje de humedad**HUMEDAD NATURAL= 10,2 %**



ENSAYO DE DENSIDAD MÍNIMA DE UNA ARENA; UNE 103105-93

Tara (g) = 4638,00
Suelo + Tara (g) = 5793,00
Suelo (g) = 1155,00
Volumen (cm³) = 1000,00
Densidad muestra (g/cm³) = 1,16

DENSIDAD MÍNIMA = 1,16 g/cm³

ENSAYO DE MATERIA ORGÁNICA; NLT-117/72

Tara (g) = 191,57
Tara + Muestra inicial seca (g) = 211,59
Tara + Muestra final seca (g) = 211,45
Materia orgánica = 0,70
% que pasa por tamiz nº 10 = 64,6
Total materia orgánica = 0,45

% MATERIA ORGÁNICA = 0,50%





ENSAYO DE AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGÓN; EHE

Agua (g) = 11,20

Suelo (g) = 758,40

% Humedad = 1,48

PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO DEL ENSAYO (ml/kg)	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez de Baumann-Gully	1	> 20		
Contenido en sulfatos	carece	2000 a 6000	6000 a 12000	> 12000

TENSIÓN DE ROTURA = 120,50 kp/cm²

El suelo presenta frente al hormigón una agresividad (nula, débil, media, fuerte...): **NULA**

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE EN ROCA; UNE 22950-1/90

Diámetro del testigo (cm) = 7,00

Longitud del testigo (cm) = 18,00

Peso húmedo (g) = 1713,00

Peso seco (g) = 1688,00

Volumen (cm³) = 692,72

Densidad húmeda (g/cm³) = 2,47

Carga total de rotura (kN) = 45,50

Carga total de rotura (kp) = 4550,00

Tara (g) = 248,20

Tara + Suelo + Agua (g) = 780,80

Tara + Suelo (g) = 769,60



05. Estudio Hidrológico



ÍNDICE

1. OBJETO.....2

2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA.....2

3. MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA2

4. MÉTODOS EMPÍRICOS.....3

5. MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO.....3

5.1. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO.....4

5.2. MÉTODO RACIONAL.....6

5.2.1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA6

5.2.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....8

5.2.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....8

5.2.4. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.9

5.2.5. DETERMINACIÓN DE CAUDALES.....9

6. MÉTODO ESTADÍSTICO 10

7. ELECCIÓN DEL MÉTODO 11

8. ANEXOS..... 11

• Anexo nº 1: Método racional 12

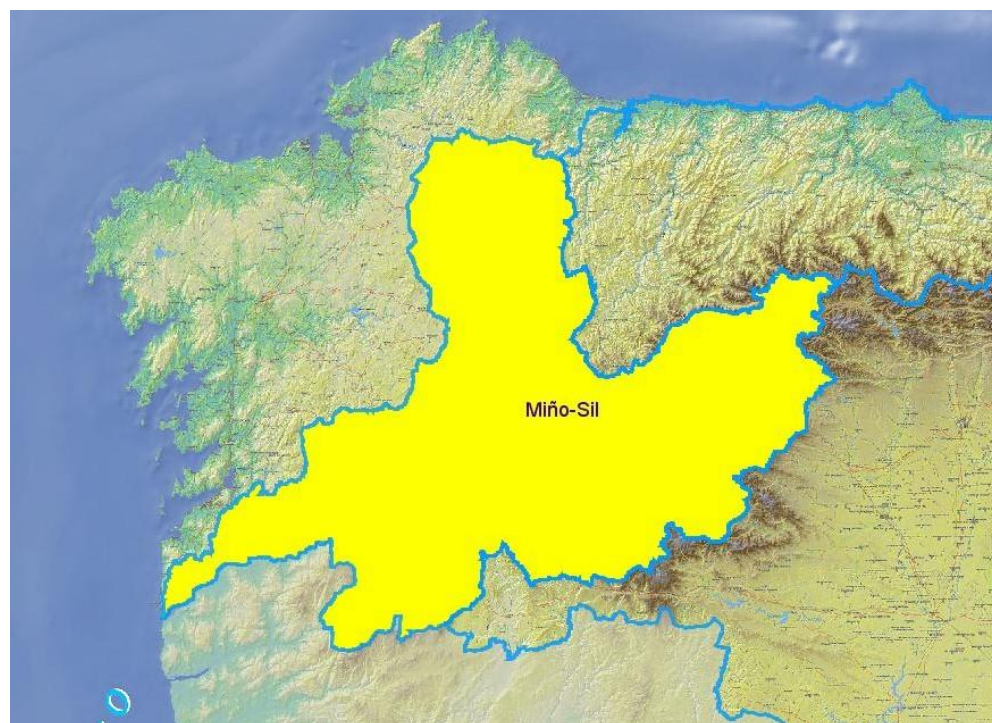


1. OBJETO

El objetivo de este anexo es definir los caudales de avenida y la altura de la lámina de agua del río Barbañica (Barbadás), en el tramo de estudio para distintos periodos de retorno, pudiendo así definir la morfología y estructura de la actuación. Se presentarán distintos métodos para la obtención de los caudales máximos de avenida para los periodos de retorno considerados. En función de sus resultados, se elegirá el método de estudio que fijará los datos hidrológicos definitivos para este proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

La cuenca del río Barbañica, se encuentra bajo el control de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil.



Sobre una extensión municipal de 30.33 kilómetros cuadrados, el territorio no muy accidentado, bascula gradual y suavemente hacia su parte oriental, por donde corren pequeños

cursos de agua, afluentes del río Barbaña, a su vez afluente del Miño. Este, al norte, aunque con vertientes acusadas, constituye el punto de menor altitud, mientras que las zonas más montañosas del suroeste alcanzan los 600 metros en el Alto do Castro. La cuenca tiene una extensión total de 65,17 kilómetros cuadrados.

En cuanto a la cubierta vegetal, es muy escasa en la zona de trabajo, aunque mayoritariamente matorral, monte bajo y masas forestales de pinos u algún bosque de frondosas en el cual predomina el roble según ascendemos aguas arriba y dejamos atrás la villa de A Valenzá. Las zonas mas elevadas de la cuenca están pobladas básicamente por matorral, estando las masas forestales situadas a alturas intermedias y las pequeñas zonas de cultivos en las zonas más bajas de la cuenca y alrededor de los núcleos de población.

3. MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA

La avenida de retorno de T años, Q_T , se define como la avenida cuya probabilidad de ser excedida en cualquier año $P(Q > Q_T)$, es igual a $1/T$, es decir,

$$P(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

En el caso que ocupa a este proyecto, se limitara el estudio de T para 5, 10, 25, 100 y 500 años.

Los métodos existentes para el cálculo y estimación de avenidas pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Métodos empíricos.
- Métodos hidrometeorológico.
- Métodos estadísticos.



- Métodos basados en correlación con otras cuencas.
- Métodos basados en datos históricos.

(Siendo $A < 1000 \text{ km}^2$)Para la cuenca del río Barbañica ($A = 65.17 \text{ km}^2$)

T	C(T)
100	33
500	50

4. MÉTODOS EMPÍRICOS

Los métodos se basan en estimar el caudal de avenida a partir de datos globales de la cuenca (superficie, régimen pluviométrico). No todas las fórmulas existentes tienen en cuenta el período de retorno. En general, las fórmulas existentes tienen una validez y aplicabilidad limitadas, ya que estrictamente sólo son válidas para las cuencas para las cuales fueran obtenidas. Su extrapolación a otro tipo de cuencas conduce a resultados cuya fiabilidad es en general muy difícil de cuantificar. Estos métodos sirven fundamentalmente para obtener una primera estimación del orden de magnitud de las avenidas esperables. Por ello, deben ser siempre completados con otro tipo de métodos.

1. Método empírico de Zapata; empleado para avenidas de periodo retorno de 500 años en cuencas del Norte de la Península.

$$Q_{(T=100)} = 21 * (A)^{0.6}$$

En el caso de la cuenca del río Barbañica:

$$A = 65.17 \text{ km}^2$$

$$Q_{500} = 94 \text{ m}^3 / \text{s}$$

2. Fórmula de Santi:

$$Q = C(T) * A^{0.33}$$

$$Q_{100} = 67 \text{ m}^3 / \text{s}$$

5. MÉTODO HIDROMETEOROLÓGICO

Este método, está basado en las precipitaciones recogidas en la cuenca, las cuales, por escorrentía, generan el caudal del río.

Entre los métodos hidrometeorológicos se encuentran:

1. El método de la fórmula racional (el recomendado por la Instrucción Española de Carreteras), que es solamente aplicable a pequeñas cuencas.
2. El método del hidrograma unitario (en sus diferentes variantes) que es aplicable a cuencas de tamaño medio.
3. La combinación del método del hidrograma unitario con métodos de propagación de avenidas a través de cauces.

En este proyecto, al solo tener en cuenta la pequeña subcuenca comprendida entre el límite de la villa de A Valenzá y el encuentro con el río Miño, se aplicará el método racional. Habrá que calcular P_d , precipitación máxima diaria asociada a diferentes períodos de retorno y obtenida esta, a través del método racional obtendremos los distintos $Q(T)$.



5.1. ESTUDIO PLUVIOMÉTRICO

La finalidad de este estudio es lograr una caracterización pluviométrica de precipitaciones extremas en la zona a ocupar por la actuación de estudio de este proyecto. La obtención de estas precipitaciones extremas, que se realizará para diferentes periodos de retorno, servirá de base para la posterior realización del estudio hidrológico en el cual se estudiarán los caudales máximos previstos para cada uno de estos periodos.

- Cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas.

Para calcular las precipitaciones máximas en 24 horas se ha empleado el método descrito en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular de la Dirección General de Carreteras”.

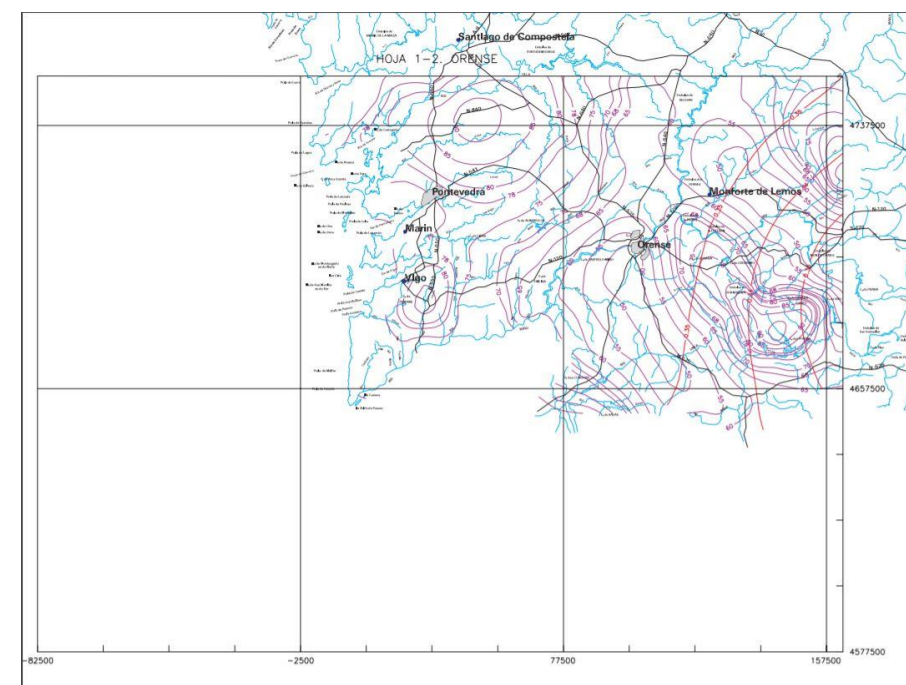
Este método emplea un enfoque regional que trata de reducir la varianza de los parámetros estimados con una única muestra, empleando la información de estancias con similar comportamiento. Se asume la existencia de una región homogénea respecto a ciertas características estadísticas, lo que permite aprovechar el conjunto de información disponible en dicha región.

La estimación de los cuantiles locales X_t (P_t en el Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular de 1997) en un determinado punto reduce a reescalar los cuantiles regionales Y_t con la media local P según la siguiente expresión:

$$X_t = Y_t * P$$

El enfoque tradicional de los métodos regionales permite estimar el valor de los cuantiles

regionales en un punto simplemente asignándole los valores obtenidos en la región en la que dicho punto está incluido, lo que presenta como principales inconvenientes tanto la incertidumbre existente respecto a los límites considerados en las regiones, como la indeseable discontinuidad que presentan los resultados en dichos límites. Para resolver estos problemas, se obtuvo por presentar los resultados en forma “suavizada” trazando un mapa nacional de isolíneas del coeficiente de variación (C_v).



El proceso para obtener las precipitaciones diarias máximas para los periodos de retorno deseados consiste en:

1. Localización en los planos del punto geográfico deseado.
2. Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación C_v y del valor medio P de la máxima precipitación diaria anual.



3. Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , obtención del cuantil regional Y_t mediante el uso de una tabla.
4. Realizar el producto del cuantil regional Y_t , por el valor medio P obteniéndose X_t , es decir, el cuantil local buscado.

Para facilitar el proceso, la publicación Maximas lluvias diarias en la España peninsular facilita también una aplicación informática denominada MAXPLU que partiendo de las coordenadas geográficas y del periodo de retorno deseado permite obtener el valor medio de la máxima precipitación diaria anual P, el coeficiente de variación C_v , y la precipitación diaria máxima correspondiente al periodo de retorno elegido asumiendo una distribución SQRT-ET max.

En este proyecto se emplea la aplicación informática, por dar unos resultados más precisos que la interpolación manual.

Las coordenadas geográficas del centro de la zona de estudio son:

Latitud: 42° 20' 91" N

Longitud: 7° 52' 0" O

Los resultados que se obtienen del programa para los periodos de retorno considerados son:

T (años)	P (mm/día)	C_v	Pt (mm/día)
5	52	0,354	64
10	52	0,354	75
25	52	0,354	91
100	52	0,354	116
500	52	0,354	149

- Cálculo de las intensidades

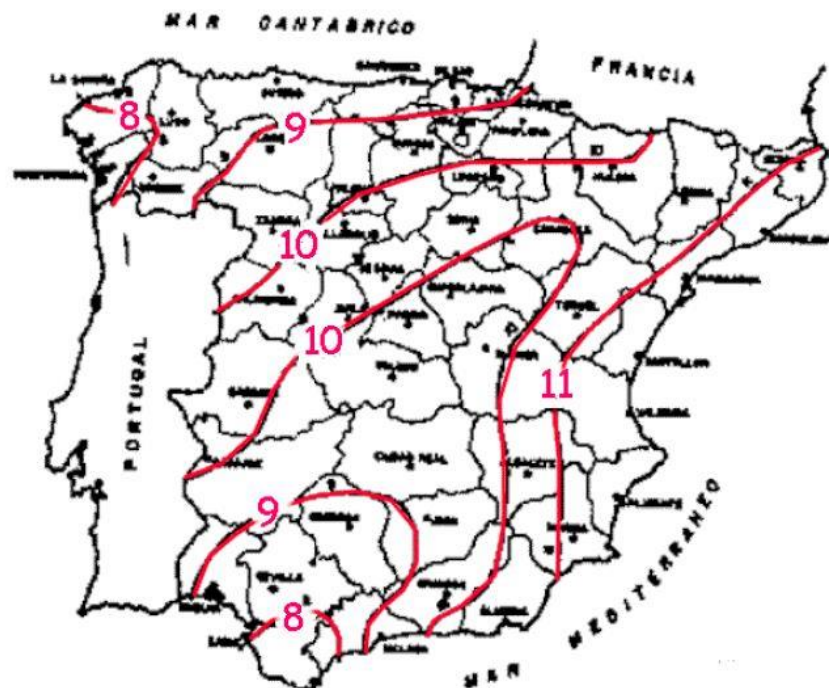
Para calcular las intensidades medias de precipitación se utiliza el método desarrollado en la instrucción 5.2.I.C. "Drenaje superficial".

Según esta norma, la intensidad media I_t de precipitación a emplear en la estimación de los caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_t}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

- I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d / 24$.
- P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.
- $t(h)$: la duración del intervalo al que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración-
- I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.

El valor de la razón I_1 / I_d se podrá tomar de la figura siguiente:



Para la zona del proyecto, de acuerdo con el mapa de isolíneas anterior:

$$\frac{I_1}{I_d} = 8.5$$

5.2. MÉTODO RACIONAL

Este método racional radica en conocer las precipitaciones recogidas por una cuenca, de forma que el caudal del río vendrá generado por escorrentía de las por escorrentía de las propias aguas pluviales.

Como se verá posteriormente, la cuenca del rio Barbañica entra dentro de este límite de validez.

Este método se basa en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, estimando un valor para el coeficiente de escorrentía.

Para calcular los caudales para los distintos periodos de retorno, los pasos que se deben seguir son los siguientes:

- Obtención del umbral de escorrentía.
- Cálculo del coeficiente de escorrentía.
- Obtención del tiempo de concentración.
- Cálculo de la intensidad de precipitación.
- Obtención de caudales.

5.2.1. UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía a partir del cual se inicia esta se ha estimado a partir de la información contenida en los mapas de cultivos y aprovechamientos a escala 1:50.000 del antiguo Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación. Este parámetro será función de la cubierta vegetal, la pendiente media del terreno y del tipo de suelo.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a Grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a Moderado
C	Lenta	Media a Pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo)u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre



El tipo de suelo de la cuenca del río Barbañica se podría considerar como C (suelos de infiltración lenta, con potencia media a pequeña, drenaje imperfecto y textura franco-arcillosa, franco-arcillo-limosa o arcillo-limosa).

El umbral de escorrentía P_0 se podrá obtener de la tabla siguiente, aunque posteriormente deberá modificarse para tener en cuenta el estado previo de humedad en el suelo.

USO DE LA TIERRA	PENDIENTE (%)	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	GRUPO DE SUELO			
			A	B	C	D
Barbecho	≥3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	≥3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotación de cultivos pobres	≥3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotación de cultivos densos	≥3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13

Praderas	≥3	Pobre Media Buena Muy buena	24 53 * *	14 23 33 41	8 14 18 22	6 9 13 15
	<3	Pobre Media Buena Muy buena	58 * * *	25 35 * *	12 17 22 25	7 10 14 16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	≥3	Pobre Media Buena	62 * *	28 34 42	15 19 22	10 14 15
	<3	Pobre Media Buena	* * *	34 42 80	19 22 25	14 15 16
Masas forestales (bosque, monte bajo, etc)		Muy clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Media	*	34	22	16
		Espesa	*	47	31	23
TIPO DE TERRENO UMBRAL ESCORRENTÍA			PENDIENTE (%)			
Rocas permeables	≥3		3			
	<3		5			
Rocas impermeables	≥3		2			
	<3		4			
Firmes granulares sin pavimento			2			
Adoquinados			1.5			

Notas:

1. N: denota cultivo según curvas de nivel

R: denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

2. * : denota que esa parte de cuenca debe considerarse inexistente a efectos de cálculo de caudales de avenida.

3. Las zonas abancaladas se incluirán entre las de pendiente menor del 3%.

La pendiente media del río Loña en el tramo considerado es mayor del 3%.

Si se estiman los porcentajes aproximados de cada tipo principal de uso del suelo



(matorral, masa forestal, cultivos, praderas y suelo improductivo) se obtiene la tabla siguiente:

Uso de la tierra	% de la cuenca	P ₀
Matorral	27	22
Masa forestal	30	31
Labor	12	10
Praderas	27	14
Improductivo	4	2

A continuación, se hará la media ponderada de los distintos valores de P₀', obteniéndose un valor medio para la cuenca considerada de:

$$P_0' = 20.3$$

El valor del umbral de escorrentía se obtiene multiplicando P₀' por un factor corrector obtenido a partir del siguiente mapa:



Así pues, se obtiene:

$$P_0 = 1,3 \cdot P_0' = 26,39 \text{ mm}$$

5.2.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía P₀ a partir del cual se inicia esta. Si la razón P_d/P₀ fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

5.2.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración T(h) relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá definir de la fórmula:

$$t_c = 0.3 \cdot \left[\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76} \right]$$



Siendo:

- L (km): longitud del cauce principal.
- J (m/m): su pendiente media.

5.2.4. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.

La intensidad media (mm/hora) de precipitación necesaria para el cálculo de los caudales se obtiene de la fórmula indicada en el punto 5.1 del presente anexo:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1} \right)}$$

Donde:

- I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.
- P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.
- $t(h)$: la duración del intervalo al que se refiere I , que se tomará igual al tiempo de concentración.
- I_1 (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.

El valor de la razón I_1/I_d se podrá tomar del mapa de isolíneas de la instrucción 5.2. I.C. ya representado en el punto 5.1, según el cual para la zona de proyecto:

$$I_1/I_d = 8,5$$

5.2.5. DETERMINACIÓN DE CAUDALES

Para el cálculo del caudal en el punto de desagüe de una cuenca o superficie se utiliza la fórmula siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Siendo:

- C: Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca.
- I: Intensidad medida de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración (mm/h).
- A: Superficie de la cuenca (ha).
- Q: caudal punta correspondiente a un período de retorno dado (m³/s)
- K: Coeficiente de uniformidad.

El coeficiente de uniformidad tiene en cuenta la variación de la lluvia neta dentro de la duración de su tiempo de concentración, y depende fundamentalmente del mismo:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$



Finalmente, el caudal para distintos periodos de retorno se calcula mediante la expresión:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Los detalles de estos cálculos aparecen en el apéndice: Método racional

	Q (m³/s)
T = 5 años	9,32
T = 10 años	13,50
T = 25 años	20,45
T = 50 años	26,24
T = 100 años	32,98
T = 500 años	51,85

6. MÉTODO ESTADÍSTICO

Los métodos estadísticos se basan fundamentalmente en el análisis estadístico de los datos históricos de caudales de avenidas. Este análisis estadístico se basa en suponer que en un determinado punto de un río:

1. El caudal de avenida de un año es el máximo caudal instantáneo observado en dicho punto.
2. Las avenidas correspondientes a distintos años hidrológicos son independientes entre sí.

3. Las avenidas en distintos años tienen un carácter aleatorio, cuya estructura estadística está determinada por su función de distribución $F(Q_0)$, siendo $F(Q_0) = \text{Prob}(Q \leq Q_0)$. 4. La avenida de periodo de retorno de T años, Q_T , se define como la avenida cuya probabilidad de ser excedida en cualquier año, $\text{Prob}(Q > Q_T)$ es igual a $1/T$, es decir:

$$P(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

De las hipótesis (3) y (4) se deduce que:

$$F(Q_T) = 1 - \frac{1}{T} = \frac{T-1}{T}$$

Esta ecuación permite obtener las avenidas para distintos periodos de retorno a partir de una función de distribución conocida.

En la mayoría de las estaciones de aforo sólo se dispone de datos de caudales medios diarios. Puesto que en una avenida el caudal más desfavorable es el máximo instantáneo, en muchos casos es necesario transformar los máximos de los caudales medios diarios Q en máximos instantáneos Q' . Para ello, Fuller propuso la siguiente relación:

$$Q' = Q \cdot \left(1 + \frac{2,66}{A^{0,3}} \right)$$

Donde A es el área de la cuenca en km².



Método de Gumbel

La distribución de Gumbel establece que la probabilidad de que el caudal de una avenida Q supere el caudal Q_T correspondiente a un periodo de retorno T viene dada por:

$$P(Q \leq Q_T) = F_Q(Q) = e^{-e^{-\frac{Q-b}{m}}}$$

Donde m y b son los parámetros que resultan del ajuste a la distribución de Gumbel

La falta de una estación de aforos en nuestro río imposibilita la aplicación de este método al faltarnos datos de caudales medios diarios. Aunque se podría buscar una similitud con un río de características semejantes, no se considera adecuado en este caso al poder aplicar otros métodos que precisan de otros datos que sí se conocen.

7. ELECCIÓN DEL MÉTODO

Los resultados obtenidos con cada método son muy dispares, debido a algunas imprecisiones que se explicarán a continuación:

Las fórmulas de los métodos empíricos tienen una validez y aplicabilidad limitadas, ya que estrictamente sólo son válidas para las cuencas para las cuales fueron obtenidas, por lo que sirven fundamentalmente para obtener una primera estimación del orden de magnitud de las avenidas esperables, pero deben ser complementados con otro tipo de métodos.

El método hidrometeorológico viene precedido de un estudio pluviométrico cuya base reside en la recolección de datos sobre las precipitaciones producidas durante una larga serie de años, para poder finalmente conocer las precipitaciones correspondientes a cada periodo de retorno.

Por todo esto, definitivamente el método hidrometeorológico es el que arroja unos resultados más fiables y más ajustados a la realidad, por tanto serán los caudales de avenida obtenidos por este método los que se usarán para la elaboración del estudio hidráulico.

8. ANEXOS

- Anexo nº 1: Método racional



• Anexo nº 1: Método racional

CALCULOS METODO RACIONAL

A (Km2)	Pd (mm)	Po (mm)	C	L (Km)	J (m/m)	Tc	Ii/I _d	I (mm/h)	K	Q (m3/s)
65.15	64	26.39	0.20104	3.12	0.0311	1.3774	8.50	19.0072	1.0963	9.32
65.15	75	26.39	0.24844	3.12	0.0311	1.3774	8.50	22.2471	1.0963	13.50
65.15	91	26.39	0.31019	3.12	0.0311	1.3774	8.50	27.0259	1.0963	20.45
65.15	103	26.39	0.35164	3.12	0.0311	1.3774	8.50	30.5897	1.0963	25.24
65.15	116	26.39	0.39247	3.12	0.0311	1.3774	8.50	34.4506	1.0963	32.96
65.15	149	26.39	0.48032	3.12	0.0311	1.3774	8.50	44.2512	1.0963	51.85



06. Estudio Hidráulico



ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. AVENIDAS DE DISEÑO	3
3. MODELIZACIÓN DE LA CUENCA MEDIANTE EL PROGRAMA HEC-RAS.....	5
3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	5
3.2 BASE TEÓRICA	5
3.3.- LIMITACIONES DEL PROGRAMA	8
3.4.- MODELIZACIÓN.....	8
3.5.- RESULTADOS.....	11
4.- CONCLUSIONES	11
5. ANEXOS.....	12





1. OBJETO

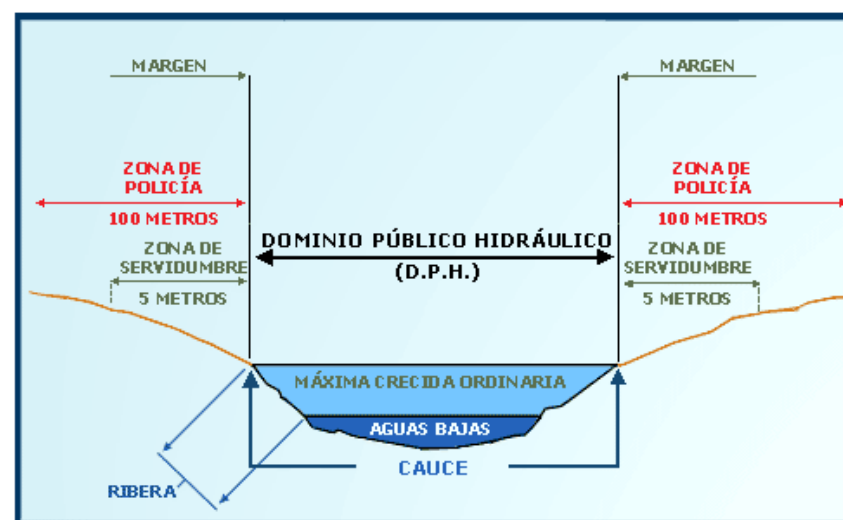
En este anexo se analiza el comportamiento hidráulico del Río Barbañica desde el final del paseo de A valenzá, hasta su desembocadura en el Río Barbaña, afluente del Miño en la ciudad de Ourense. El objetivo es conocer los niveles que puede alcanzar la lámina de agua, tanto en la situación actual como después de la realización de la obra, así como conocer las consecuencias que pueden experimentar las zonas anexas a la obra.

La herramienta fundamental empleada en este estudio será el programa informático HEC-RAS, versión 4.0., elaborado por el cuerpo de ingenieros del ejército de EEUU.

2. AVENIDAS DE DISEÑO

En el anexo de estudio hidrológico se han determinado los caudales del río asociados a distintos periodos de retorno. La cuestión que se plantea ahora radica en qué riesgo de inundaciones se debe asumir. En países europeos se proyecta habitualmente para 50-200 años en la defensa de núcleos urbanos y para 5-10 años en ámbito rural.

El plan hidrológico establece como avenidas de proyecto 500 y 100 años. Además, define franjas de 5 y 100 metros (de servidumbre y policía de cauce) a ambos lados del cauce. Todo ello constituiría el denominado Dominio Público Hidráulico, como se puede observar en la siguiente figura, extraída de la información proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica:



En concreto se ejecutarán 2 paseos a 2 niveles diferentes:

- Paseo alto: Proyectado para la avenida con el periodo de retorno de los 100 años.
- Paseo Bajo: Susceptible de ser inundado, y por tanto diseñado tomando como referencia $T=5$ años.

La idea es que cada uno de estos paseos defina un cauce diferente:

- Cauce de aguas bajas, que estará limitado por el paseo bajo, y que será el que ocupe el río la mayor parte del año, en épocas de estíos y en avenidas normales.
- Cauce de aguas altas, limitado por el paseo alto, el cual ya estará dotado de todos los servicios.

Atendiendo a esto y los resultados del anexo hidrológico, los caudales de diseño serán:

T (años)	Q (m ³ /s)
5	38.32
100	129.98

De todos modos, verificaremos antes que la avenida de los 500 años ($Q = 197,85$ m³/s) no afecta a ninguna edificación y por lo tanto no ha peligro de grandes pérdidas.



3. MODELIZACIÓN DE LA CUENCA MEDIANTE EL PROGRAMA HEC-RAS

3.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

El programa HEC-RAS ha sido diseñado para calcular líneas de agua en ríos y canales en régimen permanente y movimiento gradualmente variado. El procedimiento de cálculo se basa en la resolución de la ecuación unidimensional de la energía usando el conocido método del "Standard Step".

El programa puede ser aplicado en estudios de gestión de llanuras de inundación y en estudios de seguros frente a inundaciones a fin de evaluar los obstáculos al paso de avenidas y deslindar las zonas de riesgo de crecidas. El modelo también se puede usar para evaluar los efectos en el nivel del agua causados por mejoras en el cauce y en los diques y por la presencia de puentes y otras estructuras en la llanura de inundación.

3.2 BASE TEÓRICA

La metodología usada en el modelo HEC- RAS para el cálculo de líneas de agua se detalla a continuación:

Las siguientes dos ecuaciones (1) y (2), se resuelven por un procedimiento iterativo ("Standard Step") a fin de obtener la cota de agua en una sección transversal.

$$(1) \quad WS_2 + \frac{\alpha_2 \cdot v_2^2}{2 \cdot g} = WS_1 + \frac{\alpha_1 \cdot v_1^2}{2 \cdot g} + h_e$$

En donde;

- WS1, WS2 = Cota de agua en secciones 1 y 2

- v1, v2 = Velocidades medias (relación entre el caudal total y la sección) en secciones 1 y 2



- α_1, α_2 = Coeficiente de velocidad (Coriolis) en las secciones 1 y 2
- g = Aceleración de la gravedad
- h_e = Pérdida de carga entre las secciones 1 y 2

Las pérdidas de energía se calculan mediante la expresión:

$$(2) \quad h_e = L \cdot S_f + C \left(\frac{\alpha_2 \cdot v_2^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_1 \cdot v_1^2}{2 \cdot g} \right)$$

en donde;

- L = Distancia ponderada con el caudal entre las secciones 1 y 2
- S_f = Pérdida de carga unitaria (pendiente de fricción) entre las secciones 1 y 2
- C = Coeficiente de pérdida por contracción o por expansión.

La distancia L se obtiene ponderando las distancias por la llanura de inundación izquierda, por el cauce y por la llanura de inundación derecha con sus respectivos caudales resultantes de promediar los caudales correspondientes de la sección 1 con los de la sección 2.

La pendiente de fricción representativa se expresa normalmente como sigue (3), aunque es posible utilizar ecuaciones alternativas:

$$(3) \quad S = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right)^2$$

Donde K_1 y K_2 representan el transporte al principio y al final del tramo entre secciones. El transporte se define de la siguiente manera (4):



$$(4) \quad K = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}}$$

en donde;

- n = Número de Manning
- A = Área de sección considerada
- R = Radio hidráulico.

El transporte total para una sección transversal se obtiene sumando el transporte de las llanura de inundación izquierda y derecha y del cauce. El coeficiente de velocidad, para una sección se obtiene con la ecuación (5):

$$(5) \quad \alpha = \frac{A_T^2}{K_T^3} \cdot \left(\frac{K_{LOB}^3}{A_{LOB}^2} + \frac{K_{CH}^3}{A_{CH}^2} + \frac{K_{ROB}^3}{A_{ROB}^2} \right)$$

Donde el subíndice T se refiere a la sección transversal total, LOB a la llanura de inundación izquierda, CH al cauce y ROB a la llanura de inundación derecha.

El procedimiento de cálculo iterativo para resolver las ecuaciones (1) y (2) es como sigue:

1. Estimar la cota de agua en la sección de aguas arriba (WS_2) ya que se parte de WS_1 conocida.
2. Basándose en WS_2 , determinar el transporte total y la carga de velocidad correspondientes.
3. Con los valores del paso 2 obtener la pendiente de fricción S_f y resolver la ecuación (2) para obtener la pérdida de carga en el tramo he.
4. Con los valores de los pasos 2 y 3, obtener el valor de WS_2 de la ecuación (1).



5. Comparar el valor obtenido de WS_2 con el estimado en el paso 1 y repetir los pasos del 1 al 5 hasta que la diferencia sea menor que un valor dado (0,01 m).

El primer ciclo iterativo se basa en la pendiente de fricción de las dos secciones transversales previas. El segundo ciclo comienza asumiendo que el nivel del agua es la media entre el nivel resultante en el primer ciclo y el que se estimó inicialmente. Una vez equilibrado el nivel de agua en una sección transversal, se efectúa una serie de comprobaciones con objeto de asegurarse de que el calado es mayor o igual al crítico, si el régimen es lento, o igual o menor si es rápido. Si esto no se cumple, se asume que el calado de la sección coincide con el crítico de dicha sección para el caudal considerado y se emite un mensaje indicando tal circunstancia. La aparición del calado crítico en el programa es generalmente el resultado de un problema relacionado con las distancias entre los perfiles o con su geometría.

Aunque en ocasiones, suge debido a que el flujo es realmente crítico.

3.3.- LIMITACIONES DEL PROGRAMA

Las siguientes suposiciones están implícitas en las expresiones analíticas usadas en el programa.

- El régimen es permanente.
- El movimiento es gradualmente variado.
- El flujo es unidimensional (las componentes de la velocidad en direcciones distintas a la de l flujo no son tenidas en cuenta).
- Las pendientes son “pequeñas” (menores del 10%)

El régimen debe ser permanente porque los términos de la ecuación de la energía que depende del tiempo no se incluyen. El movimiento es gradualmente variado porque la ecuación (1) está basada en la premisa de que exista distribución hidrostática de presiones en cada sección transversal. El flujo es unidimensional porque la ecuación (4) está basada en que la carga hidráulica total es la misma para todos los puntos de una sección transversal. Las pendientes deben ser pequeñas porque la carga de presión, la cual es una componente de WS en la ecuación (1), está representada por la altura de agua media verticalmente.

3.4.- MODELIZACIÓN

Coeficiente de Mannig

Los valores para el coeficiente de rugosidad n se han elegido en base a los valores orientativos de Ven Te Chow en su libro *“Hidráulica de canales abiertos”*. Este coeficiente permite tener en cuenta las pérdidas de energía debidas al rozamiento del flujo con las paredes del cauce.



Para el tramo de río analizado y después de un análisis visual en campo se ha decidido utilizar $n=0.03$ para las llanuras de inundación. Y un valor de $n=0.024$ para el cauce ordinario.

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
C. Excavado o dragado			
a. En tierra, recto y uniforme			
1. Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
2. Limpio, después de exposición a la intemperie	0.018	0.022	0.025
3. Con gravas, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.030
4. Con pastos cortos, algunas malezas	0.022	0.027	0.033
b. En tierra, serpenteante y lento			
1. Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
2. Pastos, algunas malezas	0.025	0.030	0.033
3. Malezas densas o plantas acuáticas en canales profundos	0.030	0.035	0.040
4. Fondo en tierra con lados en piedra	0.028	0.030	0.035
5. Fondo pedregoso y bancas con malezas	0.025	0.035	0.040
6. Fondo en cantos rodados y lados limpios	0.030	0.040	0.050
c. Excavado con pala o dragado			
1. Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
2. Matorrales ligeros en las bancas	0.035	0.050	0.060
d. Cortes en roca			
1. Lisos y uniformes	0.025	0.035	0.040
2. Afilados e irregulares	0.035	0.040	0.050
e. Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar			
1. Malezas densas, tan altas como la profundidad de flujo	0.050	0.080	0.120
2. Fondo limpio, matorrales en los lados	0.040	0.050	0.080
3. Igual, nivel máximo de flujo	0.045	0.070	0.110
4. Matorrales densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140
D. Corrientes naturales			
D-1. Corrientes menores (ancho superficial en nivel creciente < 100 pies)			
a. Corrientes en planicies			
1. Limpias, rectas, máximo nivel, sin montículos ni pozos profundos	0.025	0.030	0.033
2. Igual al anterior, pero con más piedras y malezas	0.030	0.035	0.040
3. Limpio, serpenteante, algunos pozos y bancos de arena	0.033	0.040	0.045
4. Igual al anterior, pero con algunos matorrales y piedras	0.035	0.045	0.050
5. Igual al anterior, niveles bajos, pendientes y secciones más ineficientes	0.040	0.048	0.055
6. Igual al 4, pero con más piedras	0.045	0.050	0.060
7. Tramos lentos, con malezas y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8. Tramos con muchas malezas, pozos profundos o canales de crecientes con muchos árboles con matorrales bajos	0.075	0.100	0.150



Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
<i>b. Corrientes montañosas, sin vegetación en el canal, bancas usualmente empinadas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas sumergidas en niveles altos</i>			
1. Fondo: gravas, cantos rodados y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2. Fondo: cantos rodados con rocas grandes	0.040	0.050	0.070
D-2. Planicies de inundación			
<i>a. Pastizales, sin matorrales</i>			
1. Pasto corto	0.025	0.030	0.035
2. Pasto alto	0.030	0.035	0.050
<i>b. Áreas cultivadas</i>			
1. Sin cultivo	0.020	0.030	0.040
2. Cultivos en línea maduros	0.025	0.035	0.045
3. Campos de cultivo maduros	0.030	0.040	0.050
<i>c. Matorrales</i>			
1. Matorrales dispersos, mucha maleza	0.035	0.050	0.070
2. Pocos matorrales y árboles, en invierno	0.035	0.050	0.060
3. Pocos matorrales y árboles, en verano	0.040	0.060	0.080
4. Matorrales medios a densos, en invierno	0.045	0.070	0.110
5. Matorrales medios a densos, en verano	0.070	0.100	0.160
<i>d. Árboles</i>			
1. Sauces densos, rectos y en verano	0.110	0.150	0.200
2. Terreno limpio, con troncos sin retoños	0.030	0.040	0.050
3. Igual que el anterior, pero con una gran cantidad de retoños	0.050	0.060	0.080
4. Gran cantidad de árboles, algunos troncos caídos, con poco crecimiento de matorrales, nivel del agua por debajo de las ramas	0.080	0.100	0.120
5. Igual al anterior, pero con nivel de creciente por encima de las ramas	0.100	0.120	0.160
D-3. Corrientes mayores (ancho superficial en nivel de creciente > 100 pies). El valor de <i>n</i> es menor que el correspondiente a corrientes menores con descripción similar, debido a que las bancas ofrecen resistencia menos efectiva.			
<i>a. Sección regular, sin cantos rodados ni matorrales</i>	0.025	0.060
<i>b. Sección irregular y rugosa</i>	0.035	0.100

Datos Geométricos

El tramo del río analizado tiene aproximadamente 700 metros de longitud con una pendiente media de aproximadamente el 2% , desde el Muiño das Lousas hasta el puente de Godás. A lo largo de este tramo se introducirán secciones cada 40m. Se añade un perfil adicional en la zona donde se quiere ubicar la pasarela.

Condiciones de contorno

Las condiciones de contorno son introducidas por el usuario, representan un punto de partida que permite al programa resolver la ecuación de conservación de la energía entre dos secciones consecutivas.

Las condiciones de contorno a imponer para régimen mixto han de ser tanto condiciones en aguas arriba como aguas abajo.



Aguas arriba se establecerá como condición de contorno el calado crítico mientras aguas abajo se elige una aproximación al calado normal, a falta de datos que nos den la verdadera condición de contorno.

3.5.- RESULTADOS

En el anexo se muestran las zonas inundadas para los periodos de retorno considerados.

En el conjunto del río se observa una situación de abandono en lo referente a sus márgenes, que se presentan poco cuidadas, estables y protegidas frente a la erosión, por lo que las áreas inundadas en cada caso son bastante amplias.

Para el periodo de retorno de 5 años, ya se inundan algunas casas abandonadas y casetas de herramientas. Para el periodo de retorno de 100 años, ya se ve afectada alguna vivienda habitada, situación que evidentemente empeora para la avenida de 500 años.

4.- CONCLUSIONES

La ubicación de los paseos se hará teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este anexo, de manera que el paseo bajo, proyectado para la avenida de 5 años, sea inundable y por tanto carezca de mobiliario urbano, y el paseo alto, proyectado para la avenida de 100 años, sea el que esté dotado de luminarias y papeleras.

Para aumentar la capacidad de desagüe se procederá a una limpieza de la orilla y del cauce de obstrucciones, como troncos, maleza y hasta pequeños vertederos que ralentizan el curso de las aguas.

Para que el cauce principal gane en sección se procederá a colocar gaviones, que aumentarán la protección de los paseos proyectados frente a las inundaciones.

En general, la actuación propuesta elimina muchas de las irregularidades que caracterizan el cauce actual (altibajos en secciones transversales, estrechamientos...). Esta homogeneidad elimina pérdidas de carga y reduce la lámina de agua.

Por último, gracias al paseo en dos alturas, crearemos un doble cauce, que controlará las aguas altas llevándolas por el curso determinado por el paseo alto y así cuando se produzcan las avenidas estas estarán mucho más controladas que en la actualidad.



Las secciones transversales obtenidas tras la actuación se muestran en el documento nº 2 (planos) en el apartado de secciones transversales. En este apartado se muestran los niveles alcanzados por las avenidas de periodos de retorno 5 y 100 años.

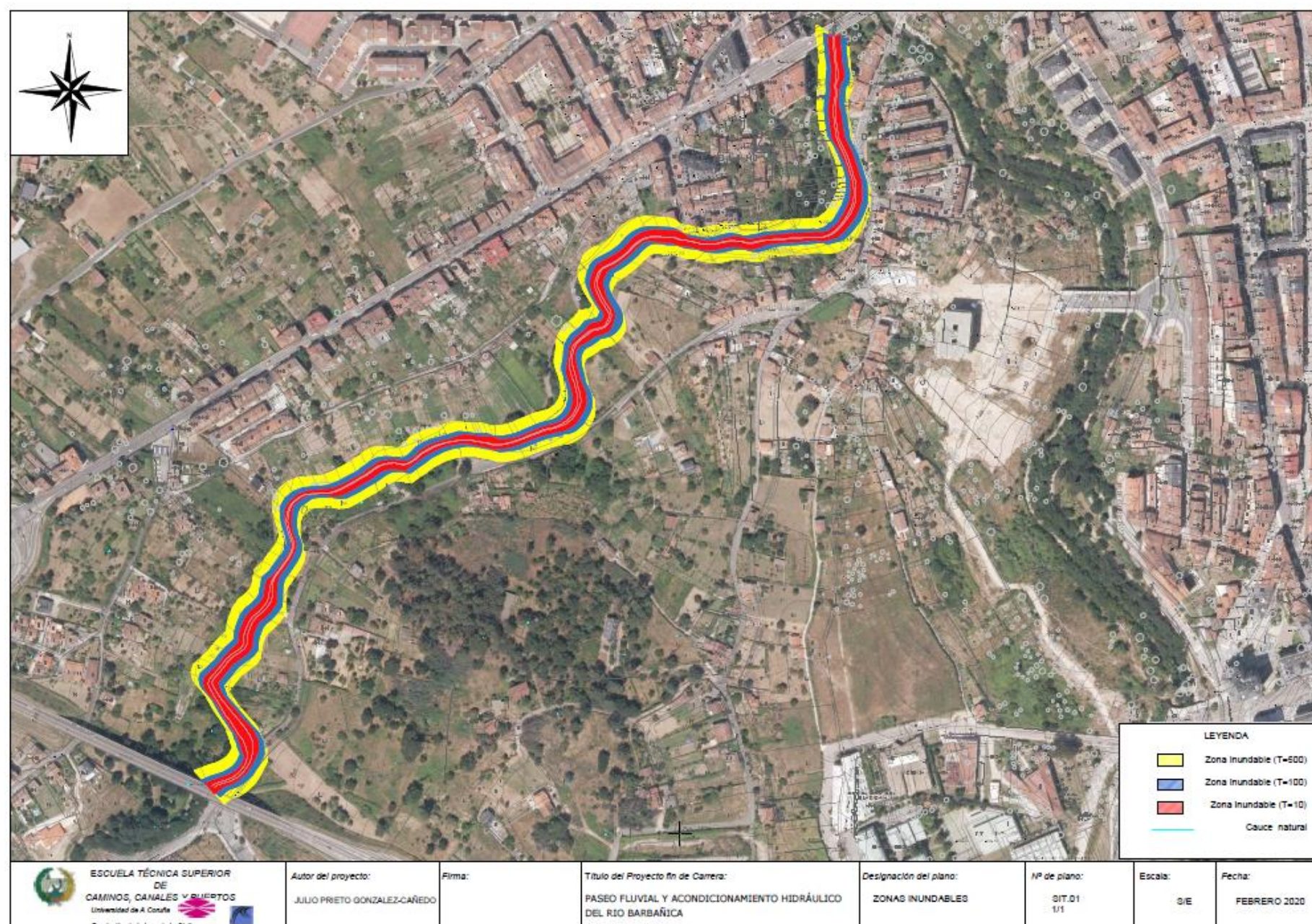
5. ANEXOS

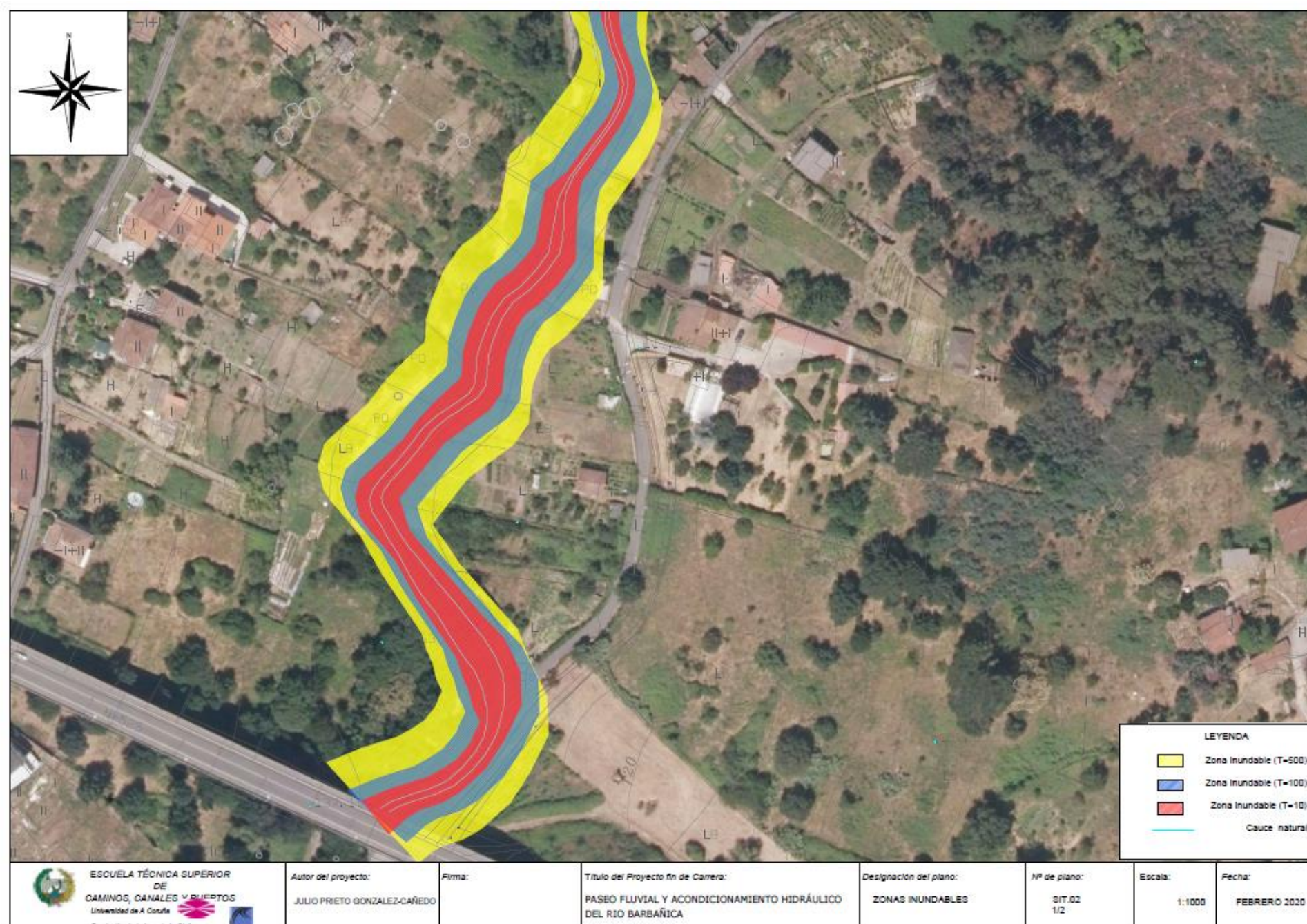
- Anexo nº 1: Resultados obtenidos

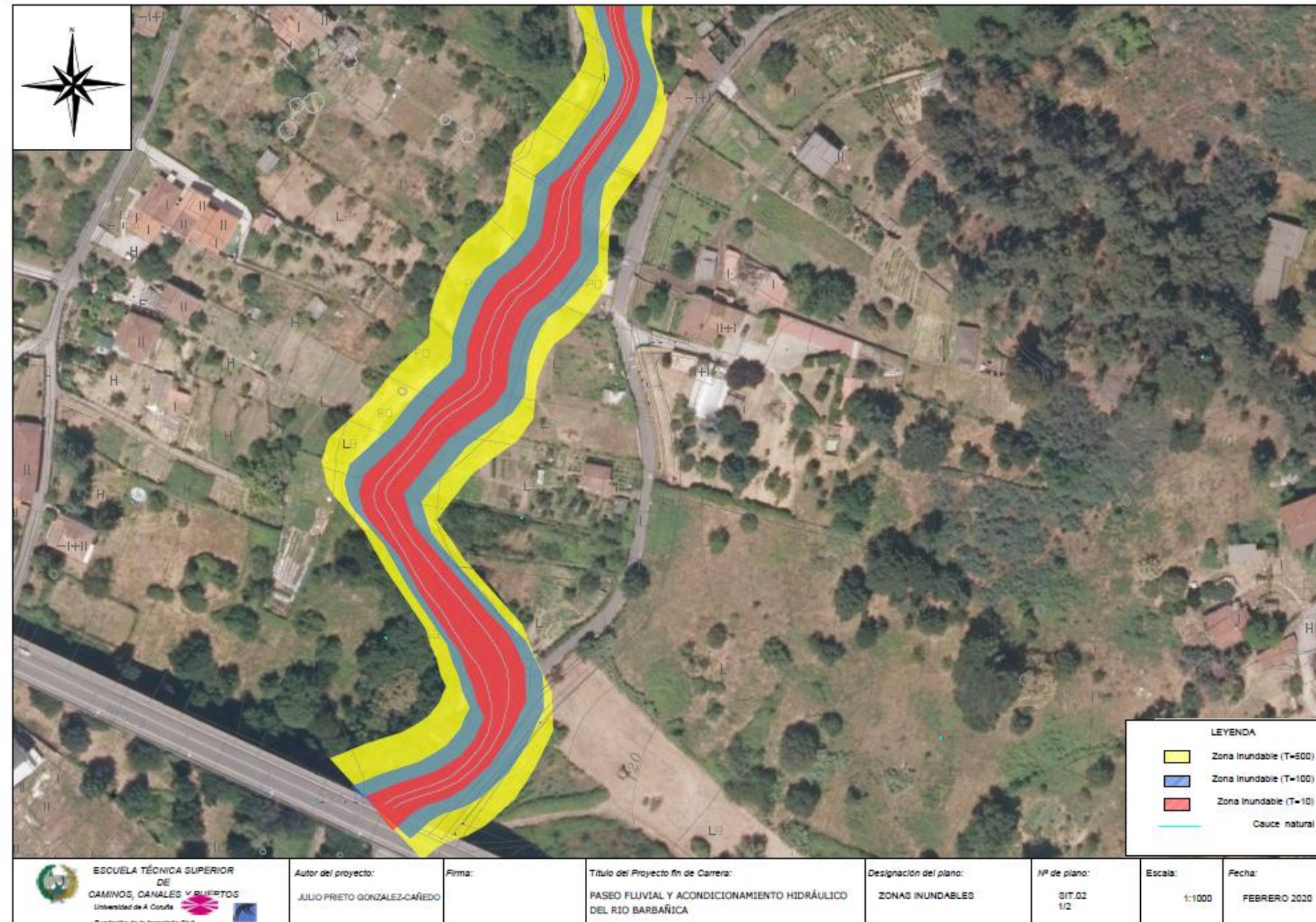


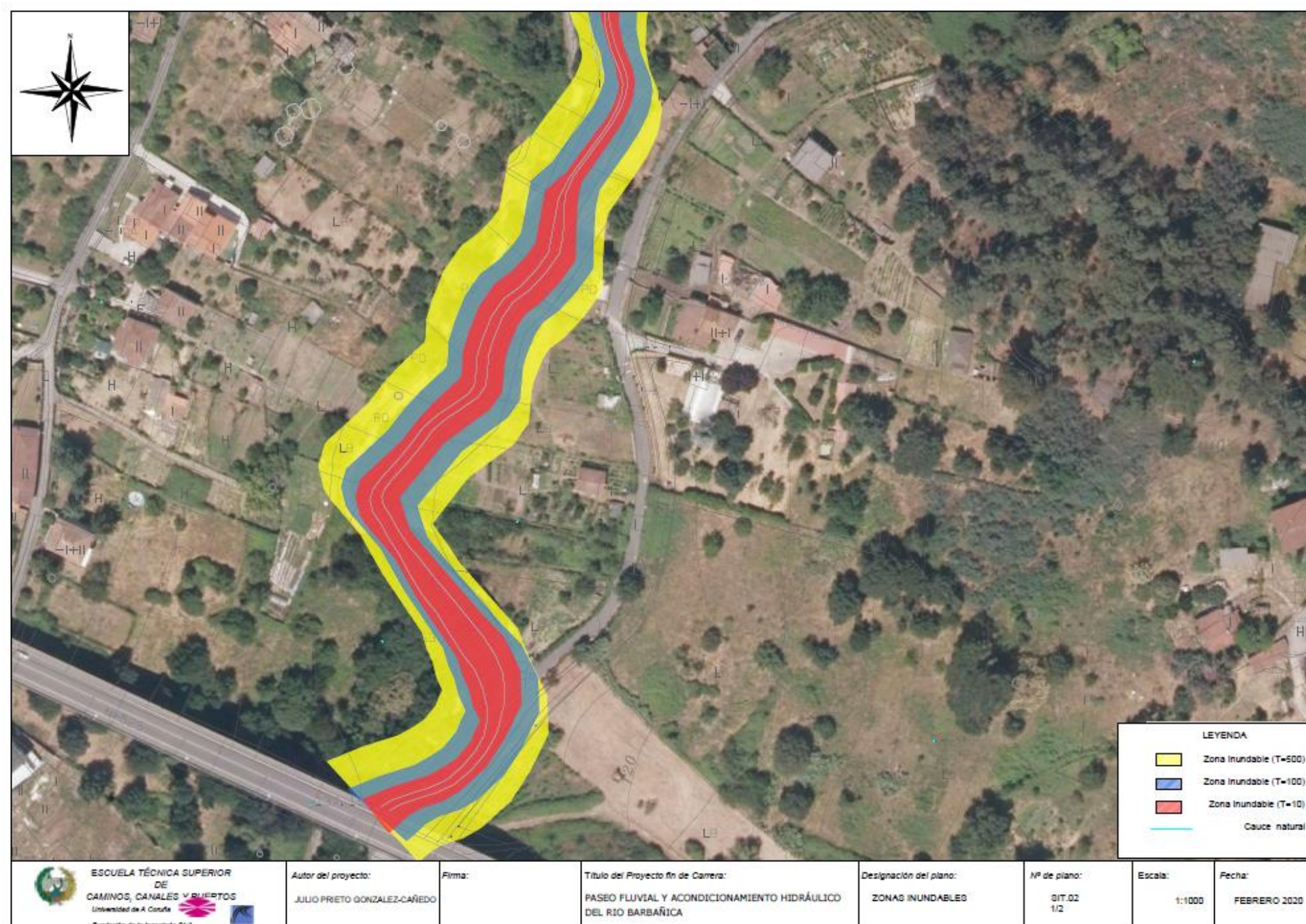
• Anexo nº1: Resultados obtenidos

PLANTAS DE INUNDACION



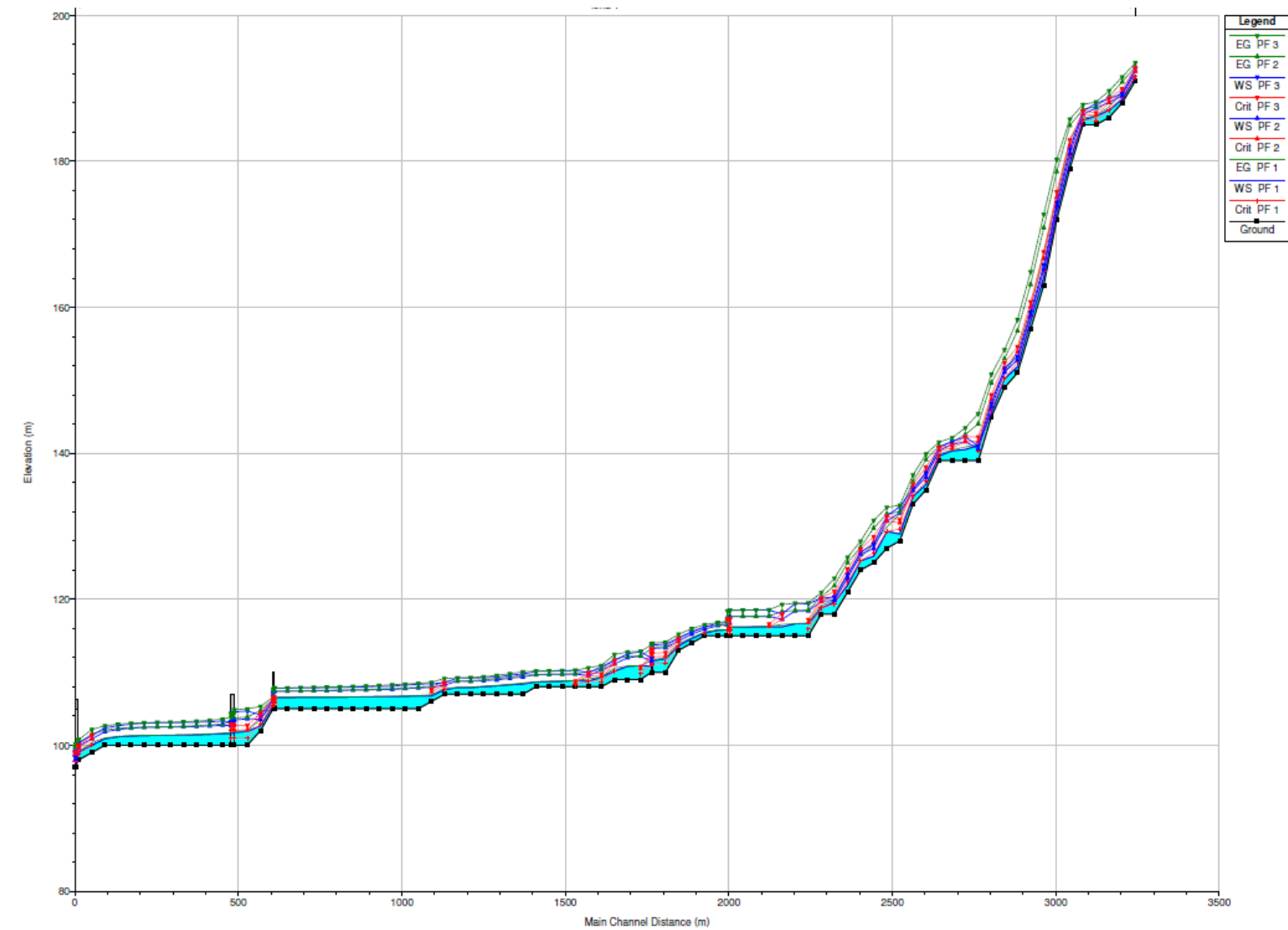








LONGITUDINAL





RESULTADOS HEC RAS

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	79	PF 1	38.32	191.00	191.63	191.63	191.92	0.030120	2.40	15.99	27.68	1.01
1	79	PF 2	129.98	191.00	192.36	192.36	192.95	0.024080	3.39	38.36	33.19	1.01
1	79	PF 3	197.85	191.00	192.77	192.77	193.49	0.022480	3.78	52.37	36.48	1.01
1	78	PF 1	38.32	188.00	188.47	188.76	189.46	0.164361	4.40	8.70	21.68	2.22
1	78	PF 2	129.98	188.00	188.97	189.52	190.88	0.138762	6.12	21.22	28.32	2.26
1	78	PF 3	197.85	188.00	189.24	189.93	191.57	0.119242	6.75	29.30	30.06	2.18
1	77	PF 1	38.32	186.00	187.02	187.02	187.43	0.027428	2.85	13.46	16.54	1.01
1	77	PF 2	129.98	186.00	188.06	188.88	188.88	0.022463	4.03	32.24	19.72	1.01
1	77	PF 3	197.85	186.00	188.62	188.62	189.66	0.021153	4.53	43.69	21.12	1.00
1	76	PF 1	38.32	185.00	186.18	185.57	186.24	0.002681	1.09	35.02	31.42	0.33
1	76	PF 2	129.98	185.00	186.27	187.46	187.46	0.003311	1.81	71.73	34.68	0.40
1	76	PF 3	197.85	185.00	187.90	186.66	188.13	0.003433	2.12	93.50	36.47	0.42
1	75	PF 1	38.32	185.00	185.64	185.64	185.96	0.029861	2.49	15.37	24.52	1.01
1	75	PF 2	129.98	185.00	186.43	186.43	187.12	0.023852	3.68	35.35	25.96	1.01
1	75	PF 3	197.85	185.00	186.88	186.88	187.78	0.022279	4.19	47.22	26.73	1.01
1	74	PF 1	38.32	179.00	179.93	180.68	183.00	0.268277	7.76	4.94	7.14	2.98
1	74	PF 2	129.98	179.00	181.07	182.16	184.92	0.135357	8.70	14.94	10.43	2.32
1	74	PF 3	197.85	179.00	181.70	182.93	185.79	0.105319	8.96	22.08	11.94	2.10
1	73	PF 1	38.32	172.00	173.02	173.61	175.00	0.144018	6.22	6.16	7.73	2.23
1	73	PF 2	129.98	172.00	173.84	175.09	178.59	0.182020	9.65	13.47	10.12	2.67
1	73	PF 3	197.85	172.00	174.30	175.79	180.23	0.177804	10.79	18.33	11.27	2.70
1	72	PF 1	38.32	163.00	164.12	164.97	167.46	0.246231	8.10	4.73	5.66	2.83
1	72	PF 2	129.98	163.00	165.23	166.69	170.89	0.198934	10.54	12.34	7.92	2.69
1	72	PF 3	197.85	163.00	165.78	167.61	172.73	0.192196	11.68	16.94	8.77	2.68
1	71	PF 1	38.32	157.00	158.11	158.67	159.95	0.132896	6.01	6.38	7.89	2.13
1	71	PF 2	129.98	157.00	158.94	160.07	163.13	0.168388	9.07	14.34	11.28	2.57
1	71	PF 3	197.85	157.00	159.33	160.74	164.87	0.179860	10.43	18.96	12.60	2.71
1	70	PF 1	38.32	151.00	151.86	152.45	153.95	0.169288	6.40	5.98	8.16	2.39
1	70	PF 2	129.98	151.00	152.78	153.92	156.79	0.146985	8.87	14.66	10.60	2.41
1	70	PF 3	197.85	151.00	153.25	154.63	158.31	0.144237	9.96	19.86	11.69	2.44
1	69	PF 1	38.32	149.00	150.18	150.27	150.82	0.036067	3.56	10.78	11.19	1.16
1	69	PF 2	129.98	149.00	151.12	151.61	152.95	0.049928	5.99	21.70	12.00	1.42
1	69	PF 3	197.85	149.00	151.63	152.36	154.17	0.055354	7.06	28.02	12.60	1.51
1	68	PF 1	38.32	145.00	145.54	146.07	147.62	0.259735	6.38	6.01	11.50	2.81
1	68	PF 2	129.98	145.00	146.38	147.33	149.66	0.141160	8.03	16.19	13.04	2.30
1	68	PF 3	197.85	145.00	146.83	148.01	150.82	0.126457	8.85	22.36	14.00	2.23
1	67	PF 1	38.32	139.00	141.07	140.33	141.22	0.004879	1.75	21.88	14.33	0.45
1	67	PF 2	129.98	139.00	140.63	141.60	144.02	0.140137	8.16	15.93	13.09	2.36
1	67	PF 3	197.85	139.00	141.02	142.24	145.43	0.141313	9.30	21.26	14.24	2.43
1	66	PF 1	38.32	139.00	140.52		140.88	0.016061	2.65	14.49	12.76	0.79
1	66	PF 2	129.98	139.00	141.59	141.59	142.57	0.023063	4.37	29.75	15.52	1.01
1	66	PF 3	197.85	139.00	142.24	142.24	143.47	0.021608	4.92	40.24	17.03	1.01
1	65	PF 1	38.32	139.00	140.32		140.43	0.006046	1.48	25.92	27.59	0.49
1	65	PF 2	129.98	139.00	141.20	140.70	141.53	0.008200	2.53	51.32	30.08	0.62



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	65	PF 3	197.85	139.00	141.64	141.12	142.12	0.009384	3.05	64.83	31.58	0.68
1	64	PF 1	38.32	139.00	139.66	139.66	139.95	0.029992	2.41	15.93	27.28	1.01
1	64	PF 2	129.98	139.00	140.40	140.40	140.98	0.023919	3.40	38.27	32.79	1.00
1	64	PF 3	197.85	139.00	140.79	140.79	141.54	0.022310	3.83	51.71	35.06	1.01
1	63	PF 1	38.32	135.00	135.73	136.22	137.44	0.164217	5.80	6.61	10.45	2.33
1	63	PF 2	129.98	135.00	136.73	137.49	139.14	0.088842	6.88	18.89	14.09	1.90
1	63	PF 3	197.85	135.00	137.31	138.12	139.90	0.070150	7.13	27.77	16.24	1.74
1	62	PF 1	38.32	133.00	134.07	134.14	134.60	0.032340	3.23	11.86	13.35	1.09
1	62	PF 2	129.98	133.00	134.89	135.24	136.15	0.051010	4.98	26.09	21.69	1.45
1	62	PF 3	197.85	133.00	135.18	135.74	137.04	0.062467	6.04	32.74	23.65	1.64
1	61	PF 1	38.32	128.00	128.94	129.63	131.64	0.234019	7.28	5.27	7.07	2.69
1	61	PF 2	129.98	128.00	131.85	130.48	131.99	0.002288	1.69	77.24	31.09	0.34
1	61	PF 3	197.85	128.00	132.70	130.90	132.88	0.002030	1.93	104.30	32.62	0.33
1	60	PF 1	38.32	127.00	129.29	129.29	129.90	0.030578	3.47	11.04	9.14	1.01
1	60	PF 2	129.98	127.00	130.73	130.73	131.69	0.025870	4.36	29.84	15.72	1.01
1	60	PF 3	197.85	127.00	131.39	131.39	132.59	0.022818	4.86	40.93	17.84	0.99
1	59	PF 1	38.32	125.00	125.90	126.41	127.59	0.129041	5.76	6.65	8.68	2.10
1	59	PF 2	129.98	125.00	126.97	127.84	129.76	0.092522	7.40	17.56	11.82	1.94
1	59	PF 3	197.85	125.00	127.53	128.57	130.81	0.083423	8.02	24.68	13.47	1.89
1	58	PF 1	38.32	124.00	125.27	125.27	125.69	0.027354	2.88	13.31	16.08	1.01
1	58	PF 2	129.98	124.00	126.12	126.33	127.13	0.033739	4.45	29.24	21.35	1.21
1	58	PF 3	197.85	124.00	126.44	126.87	127.95	0.042828	5.44	36.36	23.37	1.39
1	57	PF 1	38.32	121.00	121.90	122.36	123.46	0.145498	5.52	6.94	10.97	2.22
1	57	PF 2	129.98	121.00	122.87	123.54	125.02	0.081799	6.49	20.02	15.88	1.85
1	57	PF 3	197.85	121.00	123.40	124.12	125.76	0.066378	6.81	29.06	18.24	1.72
1	56	PF 1	38.32	118.00	119.62	119.32	119.89	0.012048	2.32	16.52	14.58	0.70
1	56	PF 2	129.98	118.00	119.90	120.53	121.87	0.073093	6.22	20.90	16.22	1.75
1	56	PF 3	197.85	118.00	120.30	121.10	122.87	0.077660	7.11	27.83	18.46	1.85
1	55	PF 1	38.32	118.00	118.82	118.82	119.17	0.028299	2.63	14.58	20.88	1.00
1	55	PF 2	129.98	118.00	119.71	119.71	120.35	0.023521	3.52	36.87	29.51	1.01
1	55	PF 3	197.85	118.00	120.16	120.16	120.92	0.022193	3.88	50.98	33.77	1.01
1	54	PF 1	38.32	115.00	116.66	115.90	116.73	0.002781	1.15	33.20	28.64	0.34
1	54	PF 2	129.98	115.00	118.42	116.80	118.51	0.001265	1.39	100.08	47.71	0.27
1	54	PF 3	197.85	115.00	119.39	117.22	119.49	0.000937	1.46	151.88	58.28	0.24
1	53	PF 1	38.32	115.00	116.64		116.67	0.000733	0.67	57.43	40.93	0.18
1	53	PF 2	129.98	115.00	118.42		118.47	0.000520	0.95	141.62	53.84	0.17
1	53	PF 3	197.85	115.00	119.40		119.46	0.000453	1.06	197.70	60.58	0.17
1	52	PF 1	38.32	115.00	116.24		116.56	0.014886	2.51	15.27	12.80	0.73
1	52	PF 2	129.98	115.00	117.26	117.26	118.30	0.025940	4.54	28.66	13.81	1.00
1	52	PF 3	197.85	115.00	117.98	117.98	119.28	0.025102	5.04	39.27	15.35	1.01
1	51	PF 1	38.32	115.00	116.25		116.29	0.002204	0.97	39.69	36.73	0.30
1	51	PF 2	129.98	115.00	117.65	116.25	117.72	0.001410	1.23	113.41	66.57	0.26
1	51	PF 3	197.85	115.00	118.50	116.62	118.57	0.001209	1.22	171.95	85.65	0.25



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	50	PF 1	38.32	115.00	116.21		116.23	0.000976	0.56	68.09	78.42	0.19
1	50	PF 2	129.98	115.00	117.66		117.68	0.000386	0.61	216.00	118.44	0.14
1	50	PF 3	197.85	115.00	118.51		118.53	0.000305	0.63	326.83	162.98	0.13
1	49	PF 1	38.32	115.00	116.18		116.20	0.000566	0.49	78.79	75.06	0.15
1	49	PF 2	129.98	115.00	117.64		117.66	0.000358	0.65	200.52	90.93	0.14
1	49	PF 3	197.85	115.00	118.49		118.52	0.000339	0.72	283.48	122.03	0.14
1	48.2	PF 1	38.32	115.00	116.16	115.34	116.17	0.000555	0.49	78.96	74.28	0.15
1	48.2	PF 2	129.98	115.00	117.63	115.75	117.65	0.000359	0.66	197.56	87.67	0.14
1	48.2	PF 3	197.85	115.00	118.48	115.98	118.51	0.000361	0.73	277.83	124.47	0.14
1	48.15	Bridge										
1	48.1	PF 1	38.32	115.00	115.82		115.84	0.001584	0.65	58.88	79.54	0.24
1	48.1	PF 2	129.98	115.00	116.49		116.55	0.002296	1.12	116.21	92.01	0.32
1	48.1	PF 3	197.85	115.00	116.84		116.92	0.002530	1.33	149.25	98.46	0.34
1	48	PF 1	38.32	115.00	115.75		115.78	0.002602	0.79	48.57	71.34	0.31
1	48	PF 2	129.98	115.00	116.38		116.47	0.003709	1.35	96.60	83.03	0.40
1	48	PF 3	197.85	115.00	116.70		116.83	0.004025	1.58	124.91	89.37	0.43
1	47	PF 1	38.32	115.00	115.38	115.36	115.53	0.027766	1.70	22.52	61.66	0.90
1	47	PF 2	129.98	115.00	115.90		116.17	0.017470	2.31	56.37	69.06	0.81
1	47	PF 3	197.85	115.00	116.22		116.54	0.014226	2.50	79.18	73.68	0.77
1	46	PF 1	38.32	114.00	114.61		114.74	0.014664	1.62	23.65	43.14	0.70
1	46	PF 2	129.98	114.00	115.23		115.53	0.014261	2.45	52.97	50.66	0.77
1	46	PF 3	197.85	114.00	115.55		115.96	0.014220	2.83	69.85	53.67	0.79
1	45	PF 1	38.32	113.00	113.65	113.65	113.91	0.031148	2.26	16.98	33.14	1.01
1	45	PF 2	129.98	113.00	114.29	114.29	114.77	0.025483	3.08	42.20	44.39	1.01
1	45	PF 3	197.85	113.00	114.62	114.62	115.22	0.023659	3.43	57.62	48.67	1.01
1	44	PF 1	38.32	110.00	111.84	111.22	111.95	0.004577	1.45	26.39	23.36	0.44
1	44	PF 2	129.98	110.00	113.36	112.20	113.54	0.002669	1.92	72.87	37.81	0.38
1	44	PF 3	197.85	110.00	113.87	112.68	114.13	0.003169	2.36	93.05	42.58	0.43
1	43.2	PF 1	38.32	110.00	111.58	111.12	111.73	0.006794	1.70	22.60	21.32	0.53
1	43.2	PF 2	129.98	110.00	113.25	112.12	113.42	0.003333	1.85	70.38	36.03	0.41
1	43.2	PF 3	197.85	110.00	113.73	112.61	113.99	0.003810	2.28	88.67	40.32	0.45
1	43.15	Bridge										
1	43.1	PF 1	38.32	110.00	110.82	111.06	111.60	0.071879	3.91	9.81	15.58	1.57
1	43.1	PF 2	129.98	110.00	111.51	112.05	113.20	0.079820	5.76	22.57	21.60	1.80
1	43.1	PF 3	197.85	110.00	111.96	112.53	113.77	0.064170	5.96	33.18	25.54	1.67
1	43	PF 1	38.32	109.00	110.90	109.78	110.91	0.000391	0.55	82.63	70.96	0.14
1	43	PF 2	129.98	109.00	112.20	110.48	112.23	0.000412	0.83	179.58	77.38	0.15
1	43	PF 3	197.85	109.00	112.81	110.72	112.85	0.000464	1.00	227.16	80.29	0.17
1	42	PF 1	38.32	109.00	110.79		110.87	0.003032	1.24	30.79	25.12	0.36
1	42	PF 2	129.98	109.00	111.99		112.18	0.004159	1.92	67.86	36.72	0.45
1	42	PF 3	197.85	109.00	112.53		112.79	0.004083	2.25	89.28	42.97	0.46
1	41	PF 1	38.32	109.00	110.16	110.16	110.56	0.027282	2.83	13.52	16.73	1.01
1	41	PF 2	129.98	109.00	111.15	111.15	111.81	0.022816	3.60	36.18	28.67	1.00



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	41	PF 3	197.85	109.00	111.60	111.60	112.42	0.019487	4.05	50.07	32.96	0.97
1	40	PF 1	38.32	108.00	109.32	108.72	109.37	0.002872	1.03	37.28	39.48	0.34
1	40	PF 2	129.98	108.00	110.29	109.41	110.42	0.003213	1.58	82.52	52.80	0.39
1	40	PF 3	197.85	108.00	110.75	109.77	110.93	0.003243	1.87	107.99	58.16	0.41
1	39	PF 1	38.32	108.00	108.77	108.77	109.08	0.029617	2.47	15.53	25.37	1.01
1	39	PF 2	129.98	108.00	109.55	109.55	110.10	0.024543	3.29	39.46	36.24	1.01
1	39	PF 3	197.85	108.00	109.93	109.93	110.60	0.023212	3.62	54.65	41.79	1.01
1	38	PF 1	38.32	108.00	108.85	108.27	108.86	0.000786	0.49	78.76	97.23	0.17
1	38	PF 2	129.98	108.00	109.75	108.60	109.78	0.000725	0.77	173.15	112.95	0.19
1	38	PF 3	197.85	108.00	110.22	108.78	110.26	0.000724	0.90	227.92	121.15	0.20
1	37	PF 1	38.32	108.00	108.77		108.80	0.003471	0.73	52.27	106.46	0.33
1	37	PF 2	129.98	108.00	109.72		109.75	0.001042	0.72	180.21	152.48	0.21
1	37	PF 3	197.85	108.00	110.20		110.23	0.000811	0.77	256.19	165.30	0.20
1	36	PF 1	38.32	108.00	108.72		108.73	0.000863	0.46	82.99	119.01	0.18
1	36	PF 2	129.98	108.00	109.69		109.72	0.000530	0.64	205.40	134.33	0.16
1	36	PF 3	197.85	108.00	110.17		110.20	0.000513	0.75	271.34	141.40	0.16
1	35	PF 1	38.32	108.00	108.66		108.68	0.001945	0.65	58.57	91.51	0.26
1	35	PF 2	129.98	108.00	109.65		109.68	0.001065	0.84	155.26	106.53	0.22
1	35	PF 3	197.85	108.00	110.12		110.17	0.001011	0.95	207.83	114.31	0.22
1	34	PF 1	38.32	107.00	108.40		108.53	0.008839	1.62	23.73	29.59	0.58
1	34	PF 2	129.98	107.00	109.35		109.58	0.007183	2.11	62.50	50.26	0.57
1	34	PF 3	197.85	107.00	109.77		110.06	0.006714	2.42	84.96	57.65	0.58
1	33	PF 1	38.32	107.00	108.27		108.33	0.002673	1.04	36.74	35.95	0.33
1	33	PF 2	129.98	107.00	109.19		109.34	0.004259	1.70	76.37	50.87	0.44
1	33	PF 3	197.85	107.00	109.60		109.80	0.004996	2.00	98.79	58.12	0.49
1	32	PF 1	38.32	107.00	108.13		108.20	0.003893	1.17	32.80	36.01	0.39
1	32	PF 2	129.98	107.00	108.95		109.13	0.006187	1.89	68.65	51.69	0.52
1	32	PF 3	197.85	107.00	109.32		109.58	0.006268	2.23	89.76	60.29	0.55
1	31	PF 1	38.32	107.00	108.03		108.07	0.002444	0.89	43.15	51.56	0.31
1	31	PF 2	129.98	107.00	108.85		108.95	0.002626	1.44	98.25	82.70	0.36
1	31	PF 3	197.85	107.00	109.26		109.38	0.002576	1.65	145.83	148.46	0.37
1	30	PF 1	38.32	107.00	107.88		107.94	0.004255	1.04	36.70	51.16	0.39
1	30	PF 2	129.98	107.00	108.75		108.84	0.002739	1.40	108.87	122.99	0.36
1	30	PF 3	197.85	107.00	109.19		109.28	0.002057	1.43	171.58	151.29	0.32
1	29	PF 1	38.32	107.00	107.90		107.90	0.000234	0.28	136.81	156.16	0.10
1	29	PF 2	129.98	107.00	108.78		108.79	0.000260	0.47	280.54	169.94	0.11
1	29	PF 3	197.85	107.00	109.22		109.23	0.000281	0.57	356.98	178.51	0.12
1	28	PF 1	38.32	107.00	107.60	107.59	107.84	0.028897	2.18	17.62	34.35	0.97
1	28	PF 2	129.98	107.00	108.23	108.23	108.71	0.023050	3.08	42.96	49.10	0.97
1	28	PF 3	197.85	107.00	108.58	108.58	109.14	0.018760	3.38	62.34	61.29	0.92
1	27	PF 1	38.32	106.00	106.75		106.94	0.017752	1.92	19.98	32.61	0.78
1	27	PF 2	129.98	106.00	107.89	107.33	108.08	0.006376	1.90	68.52	52.70	0.53
1	27	PF 3	197.85	106.00	108.41	107.68	108.62	0.005506	2.02	97.96	61.41	0.51



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	41	PF 3	197.85	109.00	111.60	111.60	112.42	0.019487	4.05	50.07	32.96	0.97
1	40	PF 1	38.32	108.00	109.32	108.72	109.37	0.002872	1.03	37.28	39.48	0.34
1	40	PF 2	129.98	108.00	110.29	109.41	110.42	0.003213	1.58	82.52	52.80	0.39
1	40	PF 3	197.85	108.00	110.75	109.77	110.93	0.003243	1.87	107.99	58.16	0.41
1	39	PF 1	38.32	108.00	108.77	108.77	109.08	0.029617	2.47	15.53	25.37	1.01
1	39	PF 2	129.98	108.00	109.55	109.55	110.10	0.024543	3.29	39.46	36.24	1.01
1	39	PF 3	197.85	108.00	109.93	109.93	110.60	0.023212	3.62	54.65	41.79	1.01
1	38	PF 1	38.32	108.00	108.85	108.27	108.86	0.000786	0.49	78.76	97.23	0.17
1	38	PF 2	129.98	108.00	109.75	108.60	109.78	0.000725	0.77	173.15	112.95	0.19
1	38	PF 3	197.85	108.00	110.22	108.78	110.26	0.000724	0.90	227.92	121.15	0.20
1	37	PF 1	38.32	108.00	108.77		108.80	0.003471	0.73	52.27	106.46	0.33
1	37	PF 2	129.98	108.00	109.72		109.75	0.001042	0.72	180.21	152.48	0.21
1	37	PF 3	197.85	108.00	110.20		110.23	0.000811	0.77	256.19	165.30	0.20
1	36	PF 1	38.32	108.00	108.72		108.73	0.000863	0.46	82.99	119.01	0.18
1	36	PF 2	129.98	108.00	109.69		109.72	0.000530	0.64	205.40	134.33	0.16
1	36	PF 3	197.85	108.00	110.17		110.20	0.000513	0.75	271.34	141.40	0.16
1	35	PF 1	38.32	108.00	108.66		108.68	0.001945	0.65	58.57	91.51	0.26
1	35	PF 2	129.98	108.00	109.65		109.68	0.001065	0.84	155.26	106.53	0.22
1	35	PF 3	197.85	108.00	110.12		110.17	0.001011	0.95	207.83	114.31	0.22
1	34	PF 1	38.32	107.00	108.40		108.53	0.008839	1.62	23.73	29.59	0.58
1	34	PF 2	129.98	107.00	109.35		109.58	0.007183	2.11	62.50	50.26	0.57
1	34	PF 3	197.85	107.00	109.77		110.06	0.006714	2.42	84.96	57.65	0.58
1	33	PF 1	38.32	107.00	108.27		108.33	0.002673	1.04	36.74	35.95	0.33
1	33	PF 2	129.98	107.00	109.19		109.34	0.004259	1.70	76.37	50.87	0.44
1	33	PF 3	197.85	107.00	109.60		109.80	0.004996	2.00	98.79	58.12	0.49
1	32	PF 1	38.32	107.00	108.13		108.20	0.003893	1.17	32.80	36.01	0.39
1	32	PF 2	129.98	107.00	108.95		109.13	0.006187	1.89	68.65	51.69	0.52
1	32	PF 3	197.85	107.00	109.32		109.58	0.006268	2.23	89.76	60.29	0.55
1	31	PF 1	38.32	107.00	108.03		108.07	0.002444	0.89	43.15	51.56	0.31
1	31	PF 2	129.98	107.00	108.85		108.95	0.002626	1.44	98.25	82.70	0.36
1	31	PF 3	197.85	107.00	109.26		109.38	0.002576	1.65	145.83	148.46	0.37
1	30	PF 1	38.32	107.00	107.88		107.94	0.004255	1.04	36.70	51.16	0.39
1	30	PF 2	129.98	107.00	108.75		108.84	0.002739	1.40	108.87	122.99	0.36
1	30	PF 3	197.85	107.00	109.19		109.28	0.002057	1.43	171.58	151.29	0.32
1	29	PF 1	38.32	107.00	107.90		107.90	0.000234	0.28	136.81	156.16	0.10
1	29	PF 2	129.98	107.00	108.78		108.79	0.000260	0.47	280.54	169.94	0.11
1	29	PF 3	197.85	107.00	109.22		109.23	0.000281	0.57	356.98	178.51	0.12
1	28	PF 1	38.32	107.00	107.60	107.59	107.84	0.028897	2.18	17.62	34.35	0.97
1	28	PF 2	129.98	107.00	108.23	108.23	108.71	0.023050	3.08	42.96	49.10	0.97
1	28	PF 3	197.85	107.00	108.58	108.58	109.14	0.018760	3.38	62.34	61.29	0.92
1	27	PF 1	38.32	106.00	106.75		106.94	0.017752	1.92	19.98	32.61	0.78
1	27	PF 2	129.98	106.00	107.89	107.33	108.08	0.006376	1.90	68.52	52.70	0.53
1	27	PF 3	197.85	106.00	108.41	107.68	108.62	0.005506	2.02	97.96	61.41	0.51



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	26	PF 1	38.32	105.00	106.76		106.79	0.000947	0.71	53.70	42.78	0.20
1	26	PF 2	129.98	105.00	107.86		107.93	0.001548	1.19	109.18	58.27	0.28
1	26	PF 3	197.85	105.00	108.37		108.47	0.001634	1.41	140.99	65.51	0.30
1	25	PF 1	38.32	105.00	106.71		106.74	0.001201	0.82	46.90	36.24	0.23
1	25	PF 2	129.98	105.00	107.75		107.85	0.002227	1.44	90.25	47.22	0.33
1	25	PF 3	197.85	105.00	108.24		108.39	0.002530	1.73	114.55	52.40	0.37
1	24	PF 1	38.32	105.00	106.66		106.70	0.001125	0.81	47.12	34.84	0.22
1	24	PF 2	129.98	105.00	107.64		107.76	0.002389	1.53	85.06	42.82	0.35
1	24	PF 3	197.85	105.00	108.10		108.28	0.002967	1.88	105.43	46.63	0.40
1	23	PF 1	38.32	105.00	106.65		106.66	0.000476	0.57	67.75	45.30	0.15
1	23	PF 2	129.98	105.00	107.62		107.68	0.001119	1.14	113.95	50.14	0.24
1	23	PF 3	197.85	105.00	108.07		108.17	0.001474	1.44	137.14	52.41	0.28
1	22	PF 1	38.32	105.00	106.63		106.64	0.000496	0.57	66.85	45.20	0.15
1	22	PF 2	129.98	105.00	107.57		107.64	0.001195	1.17	111.48	49.90	0.25
1	22	PF 3	197.85	105.00	108.00		108.11	0.001607	1.48	133.62	52.07	0.30
1	21	PF 1	38.32	105.00	106.62		106.63	0.000277	0.42	90.95	63.56	0.11
1	21	PF 2	129.98	105.00	107.56		107.59	0.000601	0.85	154.59	72.17	0.18
1	21	PF 3	197.85	105.00	107.99		108.05	0.000767	1.07	187.14	76.20	0.21
1	20	PF 1	38.32	105.00	106.60		106.61	0.000434	0.52	73.49	51.98	0.14
1	20	PF 2	129.98	105.00	107.50		107.56	0.000975	1.06	123.67	59.16	0.23
1	20	PF 3	197.85	105.00	107.92		108.01	0.001265	1.35	148.96	62.58	0.27
1	19	PF 1	38.32	105.00	106.59		106.60	0.000312	0.44	86.70	61.53	0.12
1	19	PF 2	129.98	105.00	107.48		107.52	0.000709	0.90	145.07	69.09	0.19
1	19	PF 3	197.85	105.00	107.89		107.96	0.000922	1.15	174.26	72.56	0.23
1	18	PF 1	38.32	105.00	106.57		106.58	0.000343	0.43	89.23	71.27	0.12
1	18	PF 2	129.98	105.00	107.46		107.49	0.000680	0.82	160.38	89.82	0.19
1	18	PF 3	197.85	105.00	107.87		107.92	0.000823	1.02	198.99	98.46	0.21
1	17	PF 1	38.32	105.00	106.56		106.57	0.000304	0.39	99.02	84.56	0.11
1	17	PF 2	129.98	105.00	107.44		107.47	0.000554	0.71	184.22	111.02	0.17
1	17	PF 3	197.85	105.00	107.85		107.89	0.000647	0.88	232.41	124.46	0.19
1	16	PF 1	38.32	105.00	106.55		106.56	0.000343	0.40	94.82	83.12	0.12
1	16	PF 2	129.98	105.00	107.41		107.44	0.000616	0.74	177.51	109.32	0.18
1	16	PF 3	197.85	105.00	107.82		107.86	0.000714	0.91	224.46	122.71	0.19
1	15.1	PF 1	38.32	105.00	106.54	105.45	106.55	0.000253	0.32	119.40	117.56	0.10
1	15.1	PF 2	129.98	105.00	107.40	105.91	107.42	0.000378	0.57	227.54	133.25	0.14
1	15.1	PF 3	197.85	105.00	107.81	106.15	107.83	0.000440	0.71	283.06	140.82	0.15
1	15.05		Culvert									
1	15	PF 1	38.32	105.00	105.48	105.48	105.69	0.033045	2.00	19.19	47.13	1.00
1	15	PF 2	129.98	105.00	106.08	106.08	106.35	0.031721	2.30	56.47	108.60	1.02
1	15	PF 3	197.85	105.00	106.25	106.25	106.60	0.029056	2.62	75.58	112.20	1.02
1	14	PF 1	38.32	102.00	102.65	102.93	103.55	0.098185	4.22	9.08	16.23	1.80
1	14	PF 2	129.98	102.00	103.57	103.90	104.76	0.047224	4.83	26.89	22.46	1.41
1	14	PF 3	197.85	102.00	104.16	104.40	105.33	0.032467	4.79	41.30	26.31	1.22



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



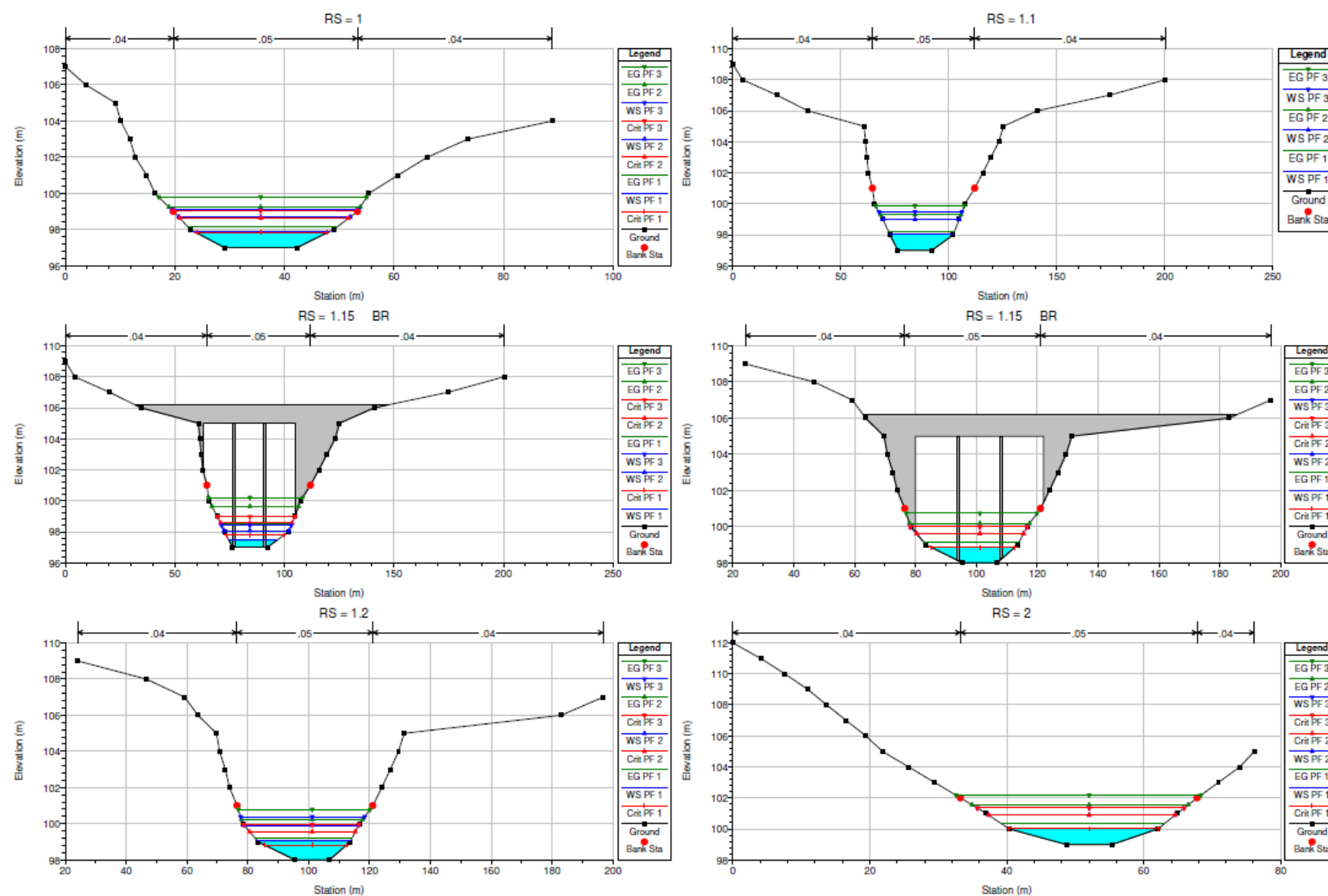
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

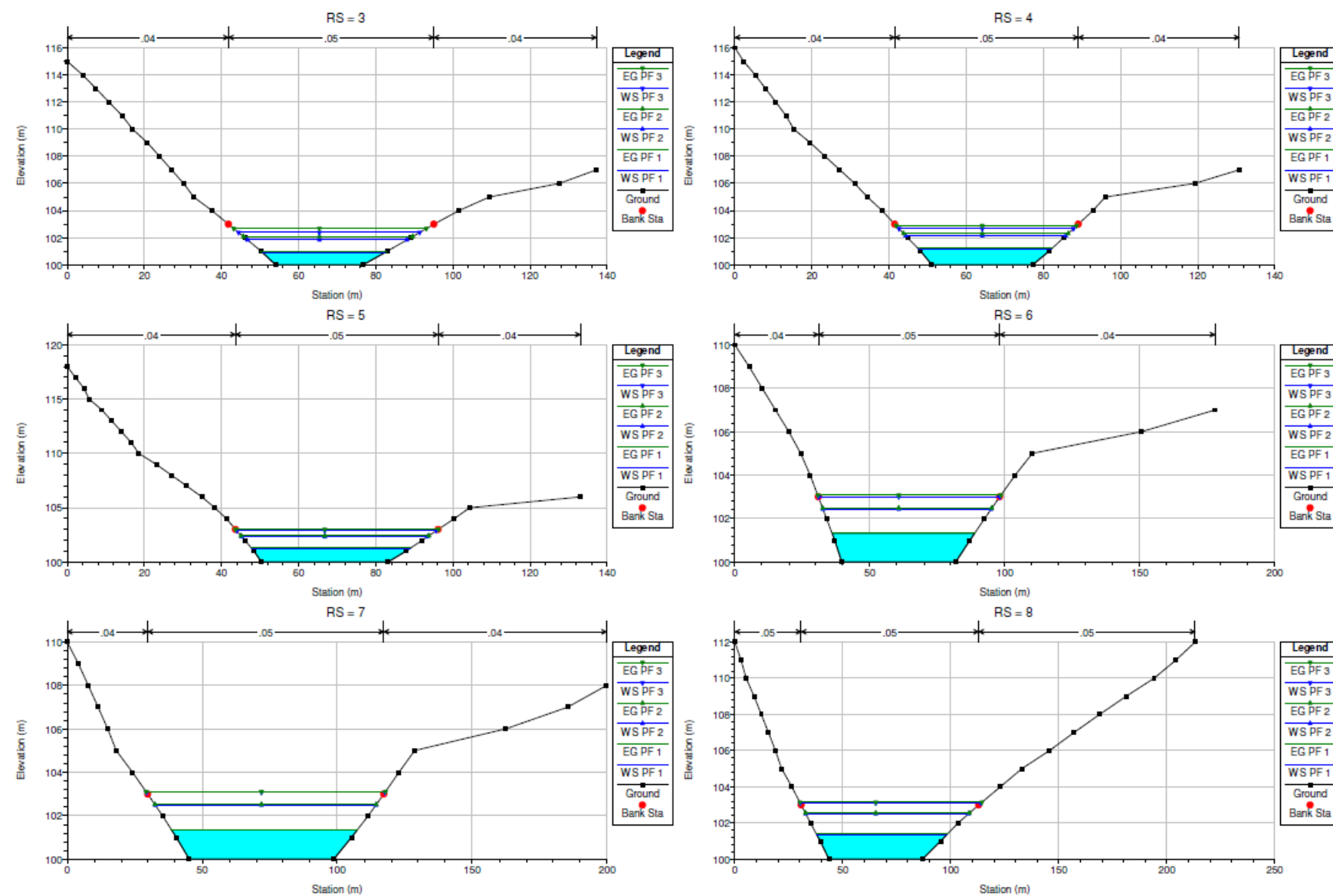
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	13	PF 1	38.32	100.00	101.90	100.97	102.00	0.002870	1.41	27.13	16.53	0.35
1	13	PF 2	129.98	100.00	103.62	102.11	103.87	0.003188	2.21	59.10	20.69	0.40
1	13	PF 3	197.85	100.00	104.68	102.73	104.99	0.002668	2.47	82.54	23.46	0.39
1	12.2	PF 1	38.32	100.00	101.75	100.96	101.87	0.003603	1.52	25.29	16.58	0.39
1	12.2	PF 2	129.98	100.00	103.46	102.08	103.73	0.003603	2.28	57.16	20.65	0.43
1	12.2	PF 3	197.85	100.00	104.56	102.70	104.88	0.002815	2.50	81.24	23.18	0.40
1	12.15		Culvert									
1	12.1	PF 1	38.32	100.00	101.62		101.75	0.004477	1.60	23.92	17.28	0.43
1	12.1	PF 2	129.98	100.00	102.72		103.15	0.008303	2.90	44.83	20.71	0.63
1	12.1	PF 3	197.85	100.00	103.19		103.85	0.010452	3.61	54.88	22.13	0.72
1	12	PF 1	38.32	100.00	101.57		101.64	0.002728	1.20	32.03	25.64	0.34
1	12	PF 2	129.98	100.00	102.74		102.94	0.003914	1.95	66.73	33.47	0.44
1	12	PF 3	197.85	100.00	103.31		103.57	0.004109	2.29	86.65	37.41	0.47
1	11	PF 1	38.32	100.00	101.49		101.55	0.001928	1.01	37.82	29.97	0.29
1	11	PF 2	129.98	100.00	102.64		102.79	0.002870	1.70	76.32	37.11	0.38
1	11	PF 3	197.85	100.00	103.21		103.41	0.003119	2.02	98.23	40.63	0.41
1	10	PF 1	38.32	100.00	101.42		101.47	0.001853	0.94	40.76	35.25	0.28
1	10	PF 2	129.98	100.00	102.56		102.67	0.002493	1.49	87.31	47.14	0.35
1	10	PF 3	197.85	100.00	103.14		103.28	0.002548	1.70	116.33	53.99	0.36
1	9	PF 1	38.32	100.00	101.39		101.41	0.000866	0.65	58.75	50.06	0.19
1	9	PF 2	129.98	100.00	102.53		102.59	0.001144	1.05	123.31	62.87	0.24
1	9	PF 3	197.85	100.00	103.12		103.19	0.001192	1.22	161.92	69.45	0.25
1	8	PF 1	38.32	100.00	101.37		101.38	0.000594	0.54	70.82	60.34	0.16
1	8	PF 2	129.98	100.00	102.51		102.55	0.000789	0.88	148.08	75.38	0.20
1	8	PF 3	197.85	100.00	103.10		103.15	0.000826	1.02	194.66	83.56	0.21
1	7	PF 1	38.32	100.00	101.35		101.36	0.000424	0.46	82.60	68.84	0.14
1	7	PF 2	129.98	100.00	102.49		102.52	0.000573	0.77	168.27	81.71	0.17
1	7	PF 3	197.85	100.00	103.07		103.12	0.000614	0.91	218.09	88.31	0.18
1	6	PF 1	38.32	100.00	101.32		101.34	0.000754	0.61	62.59	52.80	0.18
1	6	PF 2	129.98	100.00	102.43		102.49	0.001037	1.03	126.58	62.26	0.23
1	6	PF 3	197.85	100.00	103.01		103.08	0.001130	1.21	163.72	67.22	0.25
1	5	PF 1	38.32	100.00	101.26		101.30	0.001443	0.82	46.67	41.10	0.25
1	5	PF 2	129.98	100.00	102.33		102.43	0.001981	1.38	94.27	48.12	0.31
1	5	PF 3	197.85	100.00	102.88		103.01	0.002162	1.63	121.73	51.74	0.34
1	4	PF 1	38.32	100.00	101.15		101.21	0.003003	1.10	34.86	34.37	0.35
1	4	PF 2	129.98	100.00	102.15		102.31	0.003861	1.79	72.69	41.52	0.43
1	4	PF 3	197.85	100.00	102.67		102.89	0.004076	2.08	95.30	45.22	0.46
1	3	PF 1	38.32	100.00	100.88		101.01	0.009608	1.62	23.69	31.42	0.59
1	3	PF 2	129.98	100.00	101.84		102.09	0.007689	2.21	58.93	41.40	0.59
1	3	PF 3	197.85	100.00	102.39		102.68	0.006783	2.39	82.84	46.96	0.57
1	2	PF 1	38.32	99.00	100.03	100.03	100.37	0.028637	2.59	14.77	21.86	1.01
1	2	PF 2	129.98	99.00	100.88	100.88	101.56	0.023254	3.63	35.83	27.21	1.01
1	2	PF 3	197.85	99.00	101.35	101.35	102.17	0.021758	4.03	49.12	30.24	1.01

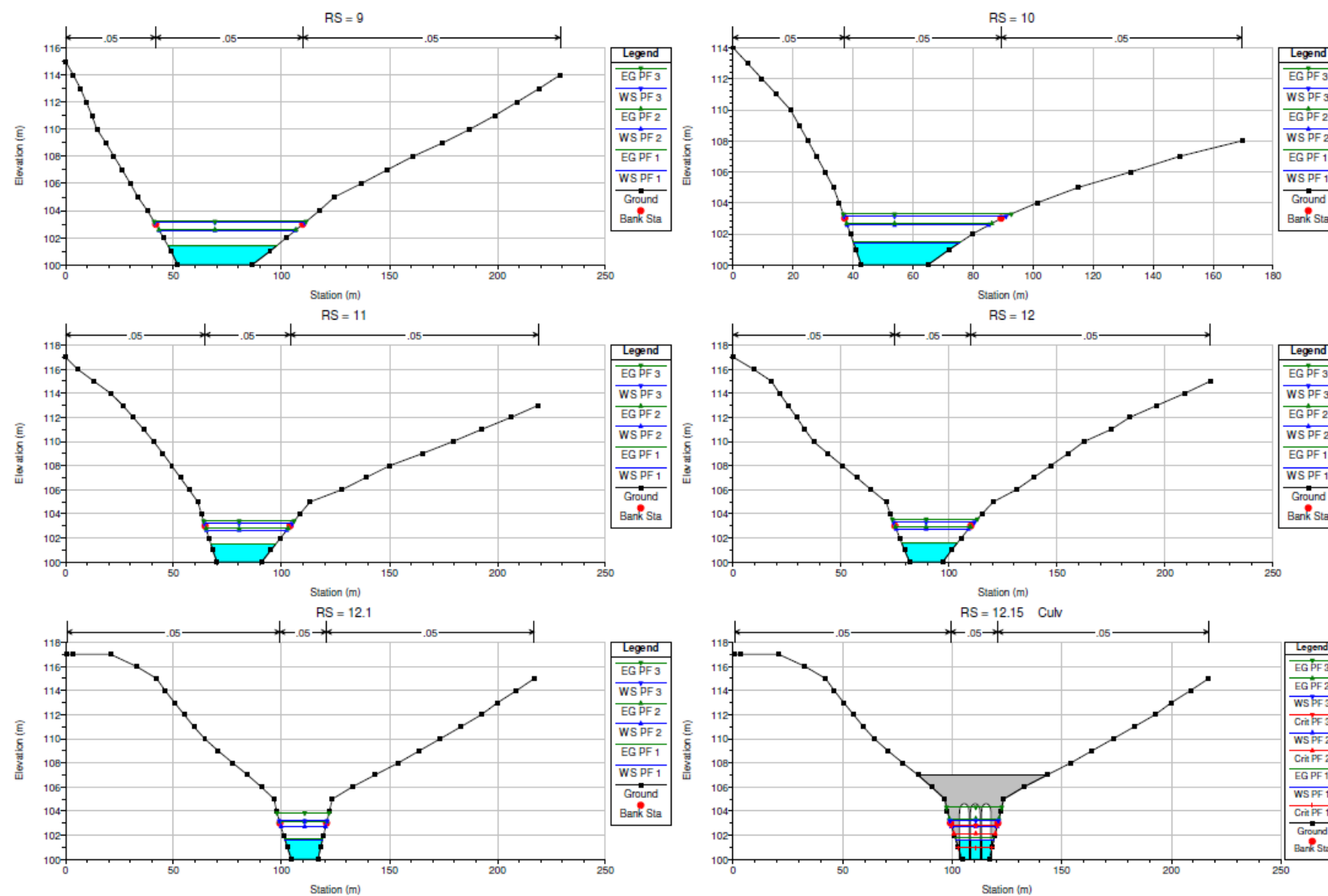


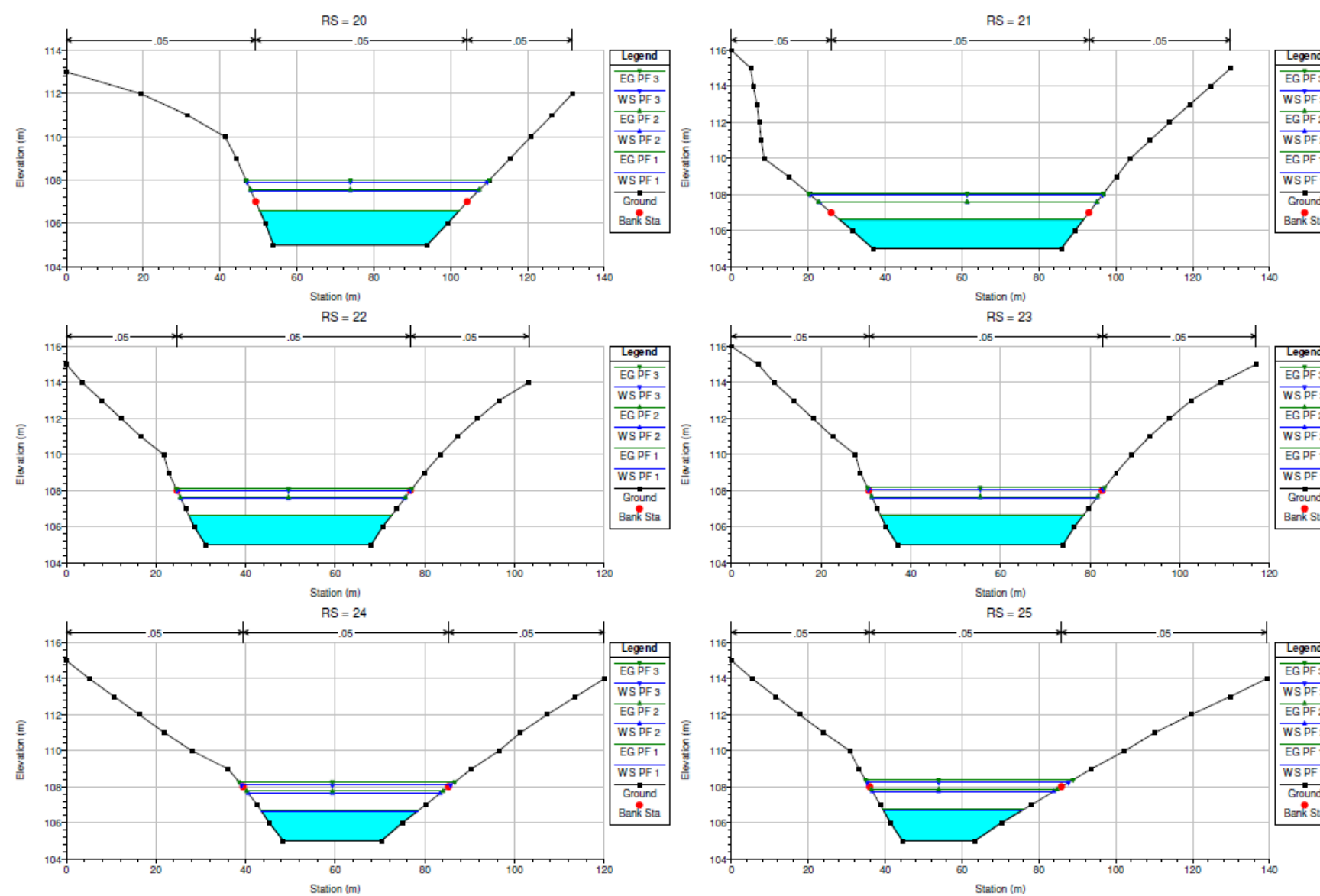
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1	1.2	PF 1	38.32	98.00	99.06	98.83	99.21	0.010926	1.70	22.54	30.61	0.63
1	1.2	PF 2	129.98	98.00	99.92	99.56	100.24	0.010330	2.50	51.96	37.71	0.68
1	1.2	PF 3	197.85	98.00	100.39	99.95	100.79	0.009716	2.81	70.36	40.79	0.68
1	1.15	Bridge										
1	1.1	PF 1	38.32	97.00	98.05		98.18	0.008354	1.59	24.11	29.54	0.56
1	1.1	PF 2	129.98	97.00	98.99		99.28	0.008140	2.39	54.48	35.34	0.61
1	1.1	PF 3	197.85	97.00	99.48		99.86	0.008158	2.73	72.59	38.52	0.63
1	1	PF 1	38.32	97.00	97.91	97.82	98.16	0.020015	2.21	17.33	24.94	0.85
1	1	PF 2	129.98	97.00	98.69	98.62	99.24	0.020009	3.28	39.59	31.32	0.93
1	1	PF 3	197.85	97.00	99.09	99.04	99.81	0.020004	3.77	52.45	34.09	0.96

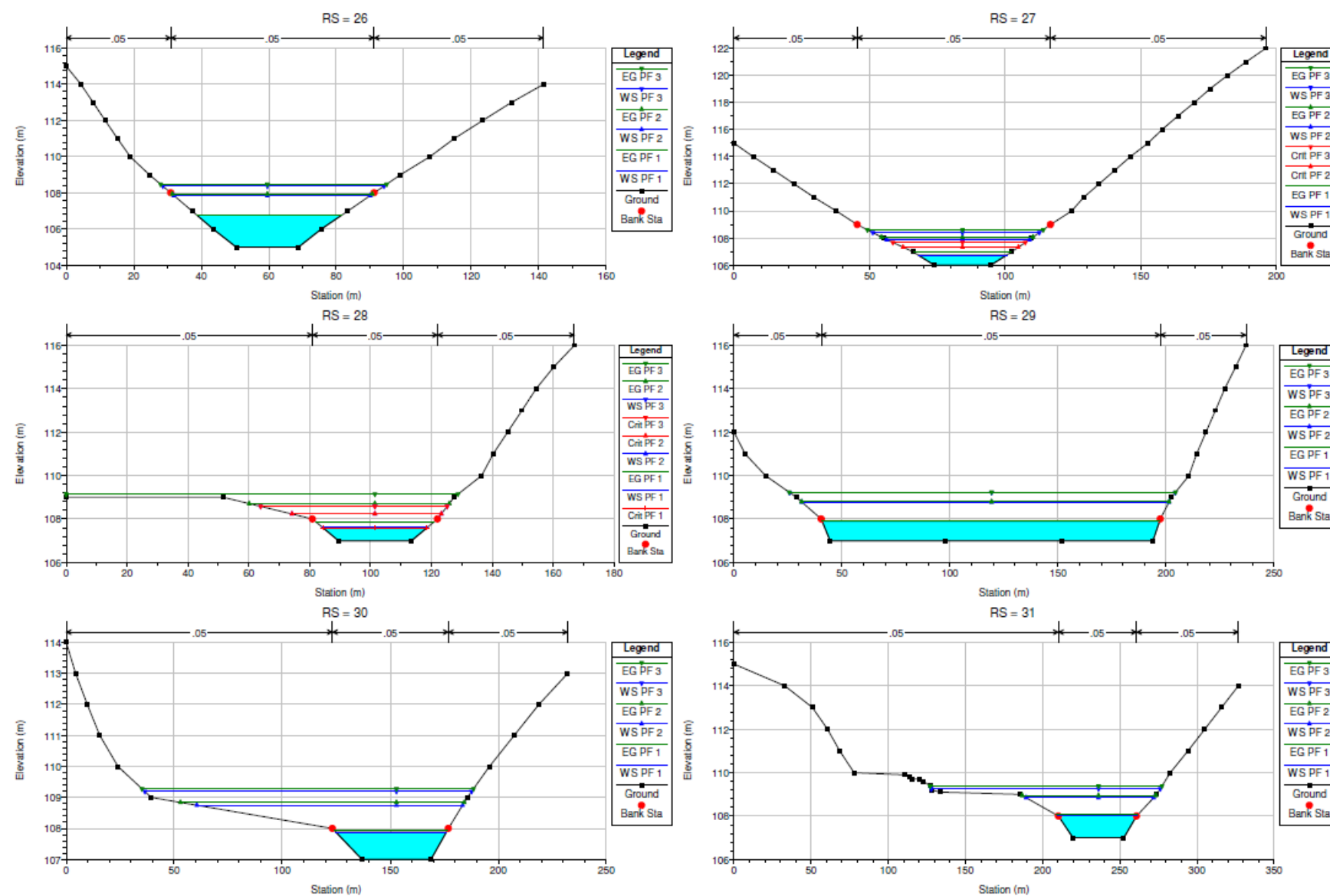
SECCIONES TRANSVERSALES

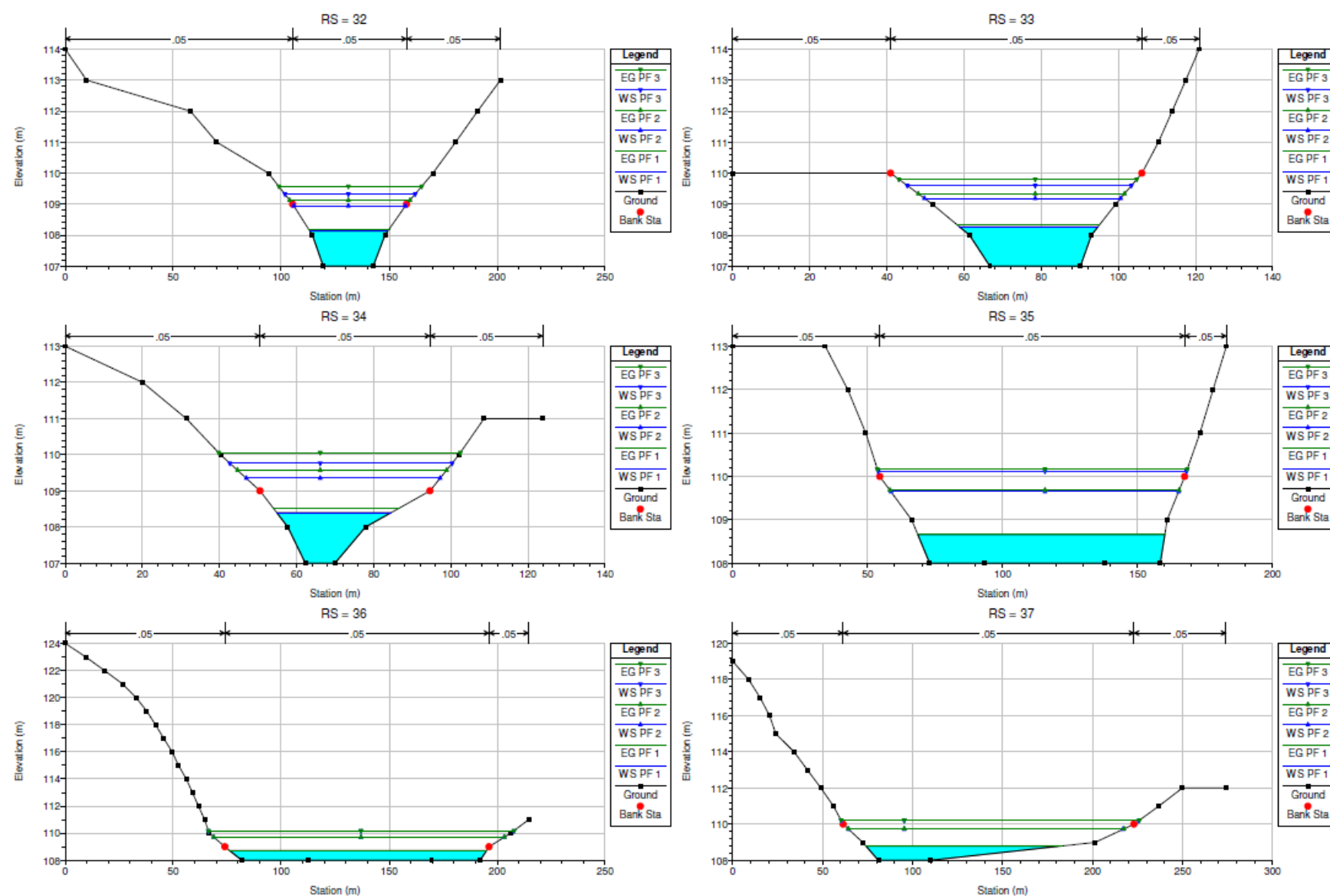


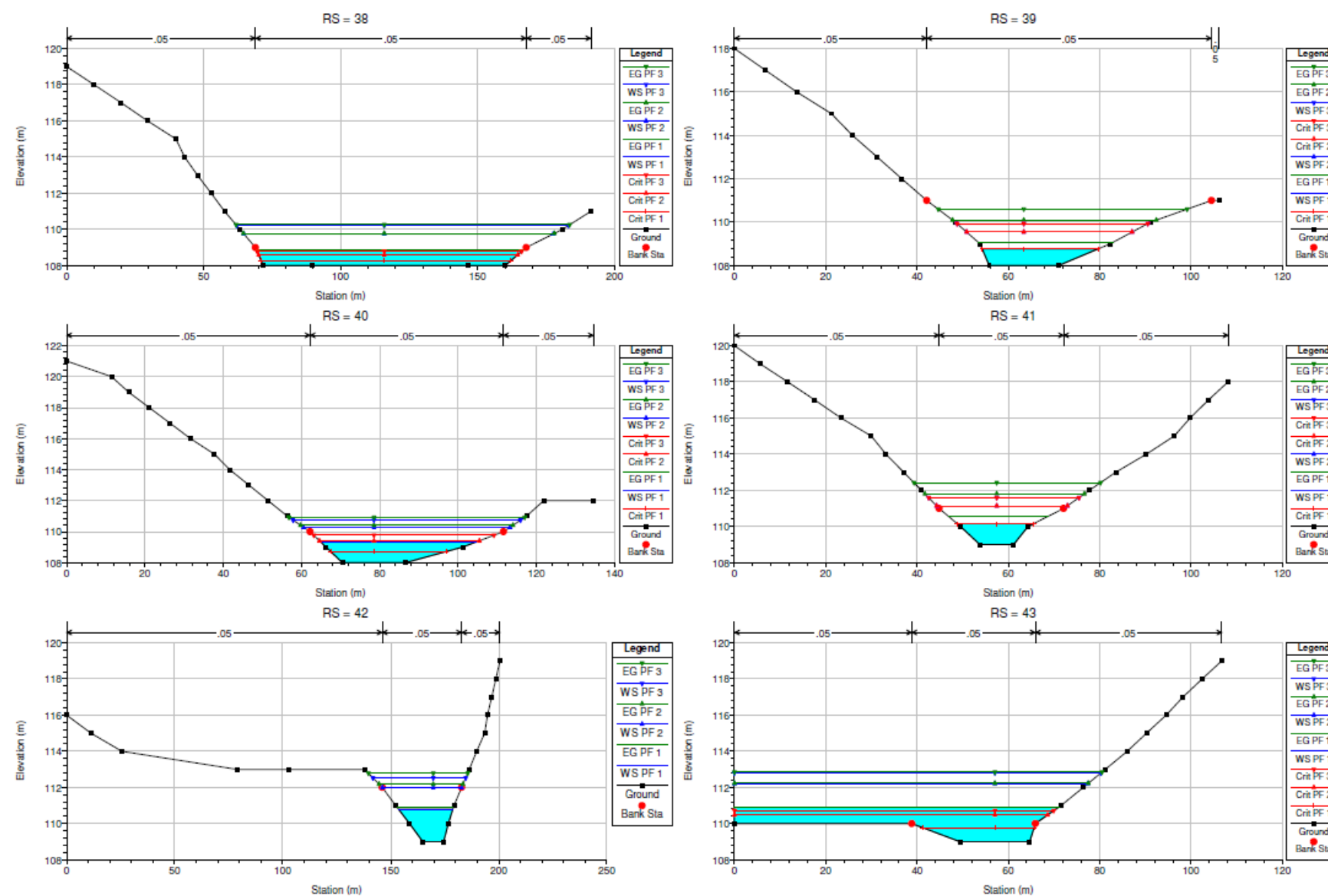














07. Estudio de alternativas



ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA Y NECESIDADES	2
3. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS	4
3.1. ALTERNATIVAS PARA LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE.....	4
3.1.1. ALTERNATIVA A.1: GAVIONES	5
3.1.2. ALTERNATIVA A.2: MOTAS	6
3.1.2. ALTERNATIVA A.3: ESCOLLERAS	7
3.1.4. ALTERNATIVA A.4: MATERIALES PREFABRICADOS FELXIBLES	7
3.1.5. ALTERNATIVA A.5: MUROS.....	7
3.1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	8
3.2. ALTERNATIVAS AL TRAZADO	10
3.2.1. ALTERNATIVA B.1	10
3.2.2. ALTERNATIVA B.2	11
3.2.3. ALTERNATIVA B.3	11
3.2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	12
4. ANEXOS	13



1. OBJETO

La finalidad de este anexo es presentar las distintas alternativas al paseo fluvial en el río Barbañica (Barbadás) en el entorno de la ciudad de Ourense, analizando desde un punto de vista multicriterio las distintas opciones que surgen para hacer frente a los condicionantes planteados a la hora de ejecutar el siguiente proyecto.

Esto permitirá tener en consideración efectos no convertibles en valores monetarios, como los impactos sobre el medio ambiente, los efectos paisajísticos y territoriales y los efectos sobre el entorno socioeconómico, es decir, todo un conjunto de valores imprescindibles y sumamente importantes en una actuación como ésta, por encima de criterios puramente económicos, haciéndolo más completo que un análisis costo-beneficio, aunque resulte un poco más complejo.

En primer lugar, se describirá el estado actual de la zona y las necesidades requeridas, lo cual condicionará las distintas soluciones planteadas, que se describirán a continuación. Posteriormente se efectuará un análisis y comparación de las soluciones planteadas siguiendo distintos criterios que también serán descritos.

Cabe señalar que la alternativa seleccionada es una primera aproximación a la solución real del problema, y que esta pueda estar sometida a ligeras modificaciones respecto a lo descrito en este anexo.

2. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA Y NECESIDADES

La red hidrográfica del municipio de Ourense está presidida por el río Miño, que esta embalsado en la presa de Vella. En el término municipal el Miño recibe a los ríos Loña y Barbaña, del cual el Barbañica o Barbadás es a su vez afluente.

Mientras que en los ríos Barbaña y Miño se han realizado numerosas actuaciones para rehabilitar sus márgenes y acondicionarlos para el paseo y el ocio, el río Barbañica ha sido olvidado, presentado un aspecto descuidado.

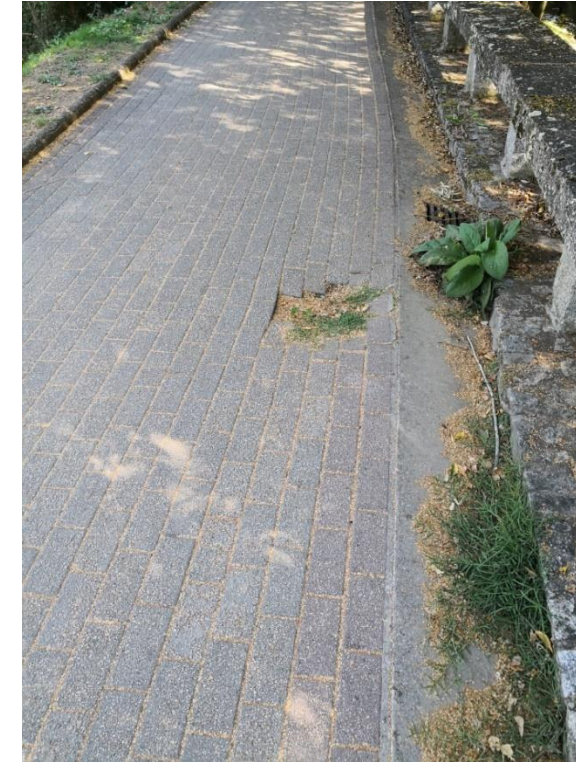
Situado a poca distancia del centro de la ciudad, este río cuenta con un buen acceso, tanto a pie como en transporte público.



En las proximidades a la desembocadura, el río presenta su aspecto más cuidado, con caminos amplios hasta su llegada al barrio de El Polvorín. Aun así, la vegetación invade el cauce del río.



Conforme nos alejamos de la desembocadura, el cauce empieza a estar más degradado, con multitud de matojos. El cauce, continua en un estado no óptimo hasta encontrarse con la zona de ocio en la margen derecha del río. Además, se hace presente el precario estado del pavimento.



Los objetivos principales de las actuaciones que se propondrán seguidamente se resumen en los siguientes puntos:

- Recuperación ambiental del río y sus márgenes en la zona de actuación.
- Mejora del espacio de ocio y recreativo.
- Mejora de las condiciones hidrodinámicas.
- Integración del entorno fluvial en el lugar.

A continuación, se realizará un recorrido por todas las actuaciones que se proyecta realizar para adoptar la solución óptima en cada caso. Para ello podrán tenerse en cuenta los siguientes condicionantes:



- Condicionantes de carácter medioambiental: la actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida de lo posible con el medio. Adaptándose a su topografía para evitar movimientos de tierra innecesarios y respetando la vegetación de importancia que pueda existir.
- Condicionantes de carácter técnico: las soluciones adoptadas en el proyecto deberán ser viables desde un punto técnico, conforme al normal desarrollo de obras de este tipo.
- Condicionantes de carácter económico: no sólo se considerarán los costes directos de la ejecución de la obra, sino también los que a largo plazo influirán en su posterior uso, abogando por soluciones que a largo plazo resulten menos costosas en gastos de mantenimiento.
- Condicionantes de carácter estético: la estética de las propuestas deberá ser muy cuidadosa, puesto que uno de los objetivos principales del proyecto es la integración de la actuación en el medio natural.

3. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

Atendiendo a los distintos objetivos enumerados en el apartado anterior, surgen distintas alternativas de proyectos que se deben comparar y evaluar para averiguar cuál es el óptimo. Sin embargo, el criterio de valoración de las diferentes alternativas que se pueden adoptar no es sencillo de determinar. El motivo principal es la dificultad que conlleva la valoración de aspectos en cierta parte subjetivos que no son cuantificables directamente en unidades monetarias.

Criterios como el paisajístico el ambiental son susceptibles a discusión dependiendo del punto de vista desde el cual se enfoque, o de la apreciación personal de cada individuo. En ningún proyecto conviene ceñirse a un solo aspecto a la hora de evaluar las diferentes posibilidades de actuación que se presentan, y este proyecto en concreto debe abrirse especialmente a la valoración de la afectación que la ejecución de una alternativa u otra, produciría sobre el entorno natural, y los trastornos medioambientales, sociales e incluso económicos que conllevarían.

Para establecer comparaciones entre proyectos y decidir cuál de ellos resulta más conveniente, se introducen unas bases de evaluación que en este proyecto serán:

- Funcionalidad.
- Medio ambiente.
- Economía.

La valoración final será la suma ponderada de cada uno de los criterios anteriores, puntuando las distintas variables de 1 a 5, considerando las puntuaciones más altas como las más idóneas. Los resultados se multiplican por un peso, ya que se ha optado por dar más importancia a los factores funcionales y ambientales que económicos. Los pesos por los que deben multiplicar son:

- 0.40 x Funcional.
- 0.40 x Medioambiental.
- 0.20 x Económico.

3.1. ALTERNATIVAS PARA LAS OBRAS DE ENCAUZAMIENTO Y ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE

Las obras de defensa para encauzamientos, necesarios para garantizar las condiciones óptimas de desagüe, se pueden clasificar en soluciones rígidas y soluciones blandas.

La **solución rígida** consistiría en un dragado del cauce y la definición de una sección transversal trapezoidal similar a la ya existente, de caras verticales. Para disminuir el impacto negativo provocado por el hormigón a la vista se revestiría el paramento del encauzamiento con piedra. De esta manera se mejoraría la capacidad de desagüe del cauce.



Esta opción supone una actuación agresiva para el cauce del río y su entorno, y sería adecuada en un ambiente más urbanizado en el que es necesario un alto índice de protección frente a avenidas. Entre los principales inconvenientes asociados a esta posible solución nos encontramos:

- No respeta el condicionamiento paisajístico en la suficiente medida que se le exige al tramo.
- Proporciona una imagen poco apetecible del disfrute de la zona.
- El coste de la obra sería muy elevado.

Estos inconvenientes suponen que la opción de actuar con una solución rígida ya no sea considerada.

La flexibilidad que otorga una **solución blanda** apoya más fuertemente la intención de respeto y de integración en el entorno que se pretende. De esta manera se consigue un mayor acercamiento entre el medio natural y los usuarios, así lograr un atractivo mayor para el aprovechamiento.

La modificación de la obra de encauzamiento existente actualmente, se elegirá entre las distintas posibles tipologías de obras de encauzamiento blandas tras un exhaustivo análisis que se presenta más adelante en este anejo.

El hecho de que la zona sufra inundaciones de cierta relevancia ocasionalmente, ha derivado en pensar en la opción de realizar un paseo a dos alturas, creando así una doble traza. La traza baja contendrá las aguas altas, se hará más próxima al cauce natural del río. Esto implica un acabado más rústico, de fácil limpieza en caso de inundación y en general capaz de resistir esas avenidas.

El objetivo así planteado corre el riesgo de crear división de flujos, con una separación clara entre usos. Sin embargo, se optará por una integración de los mismos, de tal manera que si la climatología lo permite, ambos pueden ser usados indistintamente.

Una vez establecidas las máximas a seguir, se analizarán las diferentes tipologías blandas de encauzamiento, argumentando sus ventajas e inconvenientes, conforme a los criterios expuestos en la introducción de este anejo, así como justificando en última instancia la solución adoptada.

3.1.1. ALTERNATIVA A.1: GAVIONES

Según la publicación “Ingeniería de ríos” de Juan P. Martín Vide, los gaviones consisten en un recipiente, normalmente un paralelepípedo, de alambre relleno de cantos. Con ellos se construyen estructuras capaces de resistir por gravedad, formadas por hiladas de paralelepípedos apoyadas unas en otras. Sus dimensiones típicas son 1m x 1m en sección transversal y de 1 a 4 metros de longitud. Son elementos permeables, precisan de un filtro para no perder el substrato y evitar el hundimiento.

El recipiente del gavión es una malla de alambre galvanizado. Según dicha publicación, los inconvenientes que presentan son:

- Corrosión en aguas agresivas.
- Abrasión en aguas con transporte de arena.
- Periodo de vida útil relativamente intermedio (25 años).

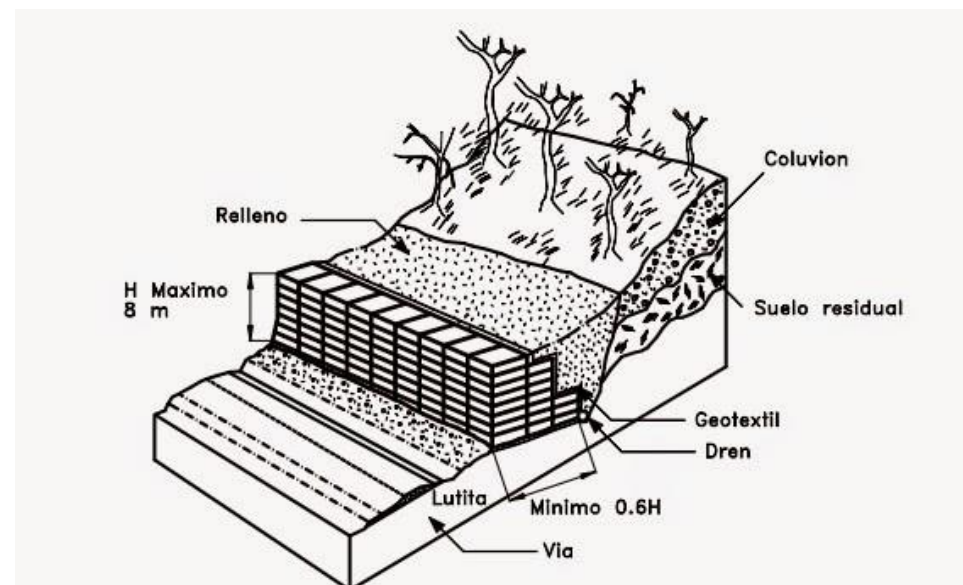
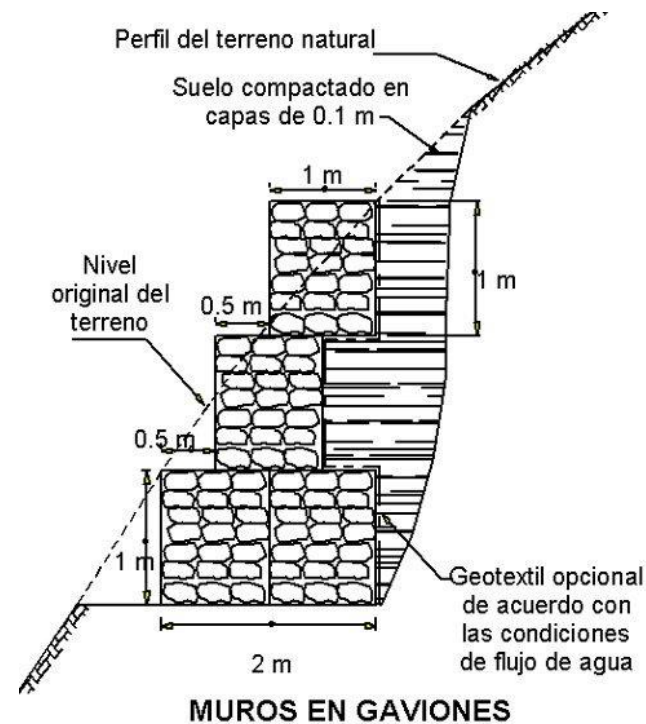
Como ventajas presenta un aprovechamiento de los materiales de la zona así como impacto ambiental reducido, debido a que la vegetación crece con el tiempo entre las piedras de los gaviones, posibilitando así su disimulo.



3.1.2. ALTERNATIVA A.2: MOTAS

Son obras geotécnicas a modo de pequeñas y largas presas de tierra. En su funcionamiento, a diferencia de una verdadera presa, contendrán agua en movimiento, unas pocas horas al día; el nivel subirá y bajará con relativa rapidez. Lo general es que sean diques o presas homogéneas, por lo que es necesario aquilatar; habrá riesgos de falta de impermeabilidad, de sifonamiento y tubificación con pérdida de finos, de fallo por presión intersticial no drenada y finalmente de erosión fluvial por la corriente.

Otro inconveniente que presenta es que se acaba transformando en una barrera arquitectónica alejando el paseo y aislando totalmente el río. Como ventaja para el objeto de este proyecto es que se trata de una solución muy económica porque emplea el material del lugar y se podría aprovechar el material extraído de la propia llanura de inundación.





3.1.2. ALTERNATIVA A.3: ESCOLLERAS

Utilizando la misma referencia que antes (Ingeniería de ríos), se podría definir la escollera como la unidad formada por agrupación de elementos pétreos naturales, generalmente procedente de cantera. Es uno de los métodos más utilizados dentro de la ingeniería fluvial, de hecho, es un sistema muy utilizado en la zona Noroeste de España. Distinguimos dos tipos de escollera, la escollera pesada con unidades con un peso inferior a 300 kg., y la escollera ligera con unidades con un peso inferior de 300 kg.

Se puede mencionar como principal ventaja su flexibilidad como conjunto y como inconveniente que su superficie macrorugosa engendra turbulencia, además también es bastante cara si no se dispone a mano del material. La roca debe cumplir ciertas características intrínsecas: densidad (2.65 t/m³); fragilidad o susceptibilidad a la rotura; resistencia a la meteorización.



3.1.4. ALTERNATIVA A.4: MATERIALES PREFABRICADOS FLEXIBLES

Las mantas prefabricadas de losetas o bloques de hormigón son conjuntos de losetas engarzadas entre sí por cables para formar unidades de revestimiento flexibles y permeables en las orillas. Estos materiales por su carácter prefabricado son muy baratos, pero presentan un inconveniente de deterioro del paisaje, más si tenemos en cuenta el entorno rural en el que se desenvuelve la obra.



3.1.5. ALTERNATIVA A.5: MUROS

En la elección de los muros influyen varios condicionantes:

- El paisaje exige para los mismos un acabado acorde con el entorno circundante. Con esta premisa se rechaza el hormigón visto y el debate se establece entre un muro revestido o bien un muro de mampostería.



- Otro condicionante es el espacio: además de la altura de muro previsible, ha de tenerse en cuenta una anchura de coronación y una base cimentación.

Con estos antecedentes la elección queda reducida al tipo de hormigón a emplear. Los muros armados son más esbeltos, ocupando menos espacio en planta. Sin, embargo su revestimiento resulta excesivamente costoso. La elección del muro de hormigón en masa a una cara vista de mampostería revestida permitiría cumplir con su cometido ajustándose lo más posible al entorno circundante.



3.1.6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Atendiendo a las bases antes planteadas, se realizará un análisis de las alternativas planteadas como obras de encauzamiento atendiendo a los criterios antes comentados.

- **Funcionalidad**

Dentro del parámetro de la funcionalidad se ha de tener en cuenta, para cada una de las obras de encauzamiento planteadas, lo siguiente:

- Protección de los márgenes.
- Posibilidad de realización de paseo a dos alturas.
- Vida útil.

FUNCIONALIDAD	Gaviones	Motas	Escollera	MPF	Muros
Protección de márgenes	5	2	5	3	5
Realización paseo 2 alturas	5	1	4	4	4
Vida Útil	4	2	5	2	4
TOTAL	14	5	14	9	13

*MPF: Materiales Prefabricados Flexibles

- **Medio Ambiente**



El análisis se realizará basado en el estudio multicriterio de los siguientes factores ambientales:

- Medio físico.
- Medio biológico.
- Medio socio-cultural.
- Medio animal.
- Paisaje.

Se valorará el impacto que provoca en cada uno de los factores anteriores, a mayor puntuación menor impacto, realizando sumatorios totales.

Se presenta a continuación la tabla de impacto ambiental para las distintas alternativas:

MEDIO AMBIENTE	Gaviones	Motas	Escollera	MPF	Muros
Medio físico	3	4	4	2	3
Medio biológico	4	5	3	2	2
Medio socio-cultural	5	4	2	3	2
Medio animal	4	2	3	3	2
Paisaje	4	4	4	2	2
TOTAL	20	19	16	12	11

- Economía:

El análisis se realiza en función de su puesta en obra:

ECONOMÍA	Gaviones	Motas	Escollera	MPF	Muros
Despeje y desbroce	4	4	4	4	4
Coste de construcción	2	5	2	3	4
TOTAL	6	9	6	7	8

Para realizar el análisis se lleva a cabo una ponderación de los resultados, toda vez que las sumas de las tablas presentan valores cuya máxima puntuación es 15 para la tabla de *funcionalidad*, 25 para *medio ambiente* y 10 para *economía*. Para realizar una suma que respete el valor de cada uno aportando el mismo peso, se divide cada resultado entre la máxima puntuación de su tabla, de tal manera que para todos quede un resultado entre 0 y 1 y de mismo peso para todos. Los mejores valores serán los que estén más próximos a 1. Posteriormente los resultados, para cada obra de encauzamiento se suman aplicándoles los pesos antes mencionados, estos son: 0.4 para los resultados de Funcionalidad y Medio Ambiente y 0.2 para el de Economía. La opción elegida es aquella que presente un valor numérico más alto.



RESULTADOS	Gaviones	Motas	Escollera	MPF	Muros
Funcionalidad	0.933	0.333	0.933	0.600	0.867
Medio Ambiente	0.800	0.760	0.640	0.480	0.440
Economía	0.600	0.900	0.600	0.700	0.800
Funcionalidad x 0.4 + Medio ambiente x 0.4 + Economía x 0.2	0.813	0.617	0.749	0.572	0.683
Alternativa elegida	SÍ	NO	NO	NO	NO

3.2. ALTERNATIVAS AL TRAZADO

La ley de aguas de 1985 y el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y sus reglamentos definen el cauce como el espacio ocupado por la máxima crecida ordinaria (definida como la “media de los máximos caudales anuales durante diez años consecutivos representativos”) y la zona inundable como el área ocupada por las aguas en la avenida de periodo de retorno de 500 años. Además, define dos franjas de 5 y 100 metros (de servidumbre y policía del cauce) a ambos lados del cauce.

El sentido de la zona de policía es el de una franja con limitación al uso del suelo para no dificultar o impedir el flujo (así, podría ser suelo destinado a la horticultura, pastos, jardines, estacionamientos, etc..). esta limitación la dicta la administración hidráulica, la cual puede modificar también la anchura de 100 metros, pues las características de distintos ríos pueden ser muy diferentes. Por tanto, la idea de mantener una llanura de inundación “inundable” sólo es posible en aquellos tramos donde la presión urbanística así lo permita.

El trazado del paseo comenzará en la terminación del encauzamiento proveniente del pueblo de A Valenzá y terminará al encuentro con el río Barbaña.

A continuación, se presentan las alternativas.

3.2.1. ALTERNATIVA B.1

La planta de esta alternativa se puede ver en anexo 1: “Alternativa B.1”

La actuación consiste en la realización de un paseo fluvial retranqueado en ambas márgenes del río, modificando el paseo actual.

El paseo se desarrollaría en la zona alta del encajonamiento del río, permitiendo con el retranqueo frente al ancho actual, una mejora de la lámina de inundación permitiendo la correcta circulación del río en días de avenidas notables.

El paseo incluiría la existencia de un carril bici y un carril peatonal, cambiando las direcciones de tránsito, por una de las riberas el recorrido hacia aguas y por el contrario el recorrido hacia aguas arriba. De esta manera se permite mejorar el flujo de usuarios.

Se propone mejorar el atractivo del trayecto añadiendo una nueva zona de ocio aguas abajo, hacia el final del tramo de análisis.

Hay que destacar que se llevaría a cabo una mejora de todas las pasarelas existentes en la zona.

Las ventajas de esta alternativa:



- La lamina de inundación se mejoraría evitando posibles problemas de depósito de sedimentos de gran tamaño en las márgenes bajas del río.
- El flujo de usuarios se ve mejorado debido a la división de direcciones.

Los inconvenientes son:

- El retranqueo del río empeoraría la calidad del uso, debido a que, en meses de lluvias leves, la sensación de estar rodeando un cauce fluvial como el actual, se pierde gracias a la lejanía desde el propio paseo al cauce.
- La mejora de todas las pasarelas implicaría el sobrecosto en enorme medida.
- La división de sentidos puede causar dudas y confusiones por parte de los usuarios.

3.2.2. ALTERNATIVA B.2

La planta de esta alternativa puede observarse en el anexo 1: “Alternativa B.2”

La actuación consiste en la realización de un paseo en ambas márgenes del cauce. Constaría de dos alturas una de ellas para utilizarse en épocas de aguas bajas, y la otra en aguas altas, ambas separadas por gaviones.

El paseo de estas características mejoraría la problemática actual además de ofrecer un atractivo mayor a los usuarios. Además se propone la mejora de la zona de ocio existente.

A lo largo del tramo se reducirá el número de pasarelas existentes limitándolas a dos, más que suficientes, una en el inicio del recorrido y la segunda se encontrará en el tramo central donde se sitúa la zona de ocio actualmente.

Las ventajas de esta alternativa son:

- La mejora del cauce del río, favoreciendo su desagüe.
- La mejora de la sensación de los usuarios a lo largo del paseo, gracias a la cercanía de ambos paseos con el cauce fluvial.

Las desventajas de esta alternativa:

- Las obras comprenden más área de movimiento de tierras que otras alternativas.
- La reducción de pasarelas podría generar problemas de cruce para los usuarios habituales, pero aun suprimiendo las mismas el servicio se mejoraría en cuanto a eficiencia gran medida.

3.2.3. ALTERNATIVA B.3

La planta de esta alternativa se puede contemplar en el anexo 1: “Alternativa B.2”

Esta alternativa es una variante de la alternativa B1, que pretende mejorar el atractivo del tramo, limitando el uso a una única de las márgenes del río, margen derecho. De esta manera se reduciría el uso del margen permitiendo una mayor incursión en el ambiente natural.



Esta alternativa incluiría la modificación de la zona de aparcamiento actual, en detrimento de la zona de ocio ampliando las plazas de aparcamiento para fomentar el uso de la zona.

Las ventajas de esta alternativa son:

- Mejora de la llanura de inundación.
- Reducción de los costos de obra.

Los inconvenientes serian:

- El completo desuso de un paseo completo a lo largo del rio.
- La pérdida de la zona de ocio que reduciría las condiciones de confort del usuario.

3.2.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la elección se seguirán los mismos criterios que se han seguido para la elección de las obras de encauzamiento, esto es: Funcionalidad, Medio Ambiente y Economía, ponderando cada resultado por los mismos coeficientes que se han seguido hasta ahora.

Criterio funcional

Para la realización de este proyecto, las variables que se engloban dentro del parámetro de Funcionalidad son:

- **Tranquilidad en el paseo.** Este apartado se refiere a la comodidad de los peatones en el uso de la obra. Un peatón se sentirá más cómodo si se separa y se evita transcurrir cerca de

carreteras o aparcamientos los cuales son fuentes de contaminación tanto visual como sonora.

- **Dotación de zonas de ocio.** Se valorará positivamente la existencia de zonas de ocio que permitan el disfrute de la población.
- **Accesibilidad a pie y comodidad del uso.** Se referirá a si se fomenta o no la actividad de los usuarios.
- **Accesibilidad en coche y transporte público.** Será más accesible la alternativa en la cual el paseo quede más cerca de las paradas de autobús y de las zonas de aparcamiento.

FUNCIONALIDAD	Alternativa B1	Alternativa B2	Alternativa B3
Tranquilidad en el paseo	3	5	4
Dotación de zonas de ocio	4	4	3
Accesibilidad a pie	5	5	2
TOTAL	12	14	9

Criterio medioambiental

Las variables que se engloban dentro del parámetro de Medio Ambiente son:

- **Afectación al transcurso del rio en el tramo de estudio:** se valorará positivamente la mejora del trazado con respecto al estado actual en cuestiones medioambientales.



- **Contaminación y ruidos:** se valorará positivamente aquella alternativa en la que las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos estén más alejadas del lecho fluvial.

MEDIO AMBIENTE	Alternativa B1	Alternativa B2	Alternativa B3
Afectación al río	2	5	4
Contaminación y ruidos	4	4	2
TOTAL	6	9	6

Criterio económico

Se analizará con respecto a los siguientes criterios:

- La longitud del paseo,
- Número de estructuras a realizar.
- Coste por mobiliario y servicios para zonas de ocio.
- Coste por volúmenes de tierra removidas.

ECONOMIA	Alternativa B1	Alternativa B2	Alternativa B3
Longitud del paseo	3	3	4
Nº de estructuras	2	4	5
Coste por mobiliario y servicios	1	3	4
Coste por volúmenes de tierra	1	2	2
TOTAL	7	12	15

Para realizar el análisis se lleva a cabo una ponderación de los resultados, de igual manera que en el apartado de métodos de estabilización del cauce. En este caso las sumas de las tablas presentan valores cuya máxima puntuación es 20 para la tabla de funcionalidad, 10 para medio ambiente y 20 para economía. Para realizar una suma que respete el valor de cada uno y les dé el mismo peso, se divide cada resultado entre la máxima puntuación de su tabla, de tal manera que para todos quede un resultado entre 0 y 1 y de mismo peso para todos.

RESULTADOS	Alternativa B1	Alternativa B2	Alternativa B3
Funcionalidad	0,8	0,9	0,6
Medio ambiente	0,6	0,9	0,6
Economía	0,35	0,6	0,75
Funcionalidad x 0.40 + Medio ambiente x 0.4 + Economía x 0.20	0,63	0,84	0,63
Alternativa elegida	NO	SI	NO

A la vista de los resultados, se escoge como alternativa para el trazado la **Alternativa B2**.

4. ANEXOS

- **Anexo 1:** Planos de las alternativas de trazado.



08. Normativa y legislación



ÍNDICE

1. OBJETO.....2

1.1 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES 2

1.2. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES..... 2

1.3. DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 3



1. OBJETO

El objetivo de este anejo es establecer el conjunto de normas, leyes y disposiciones oficiales a las que se tiene que adecuar el proyecto. El presente Anejo tiene carácter abierto, en el sentido de que sus determinaciones serán modificadas en la medida en que cualquiera de las normativas o leyes aquí enumeradas sean objeto de modificación. A continuación, se listan las normas que regulan la realización del proyecto:

1.1 DISPOSICIONES TÉCNICAS GENERALES

A este aspecto, se considerarán las siguientes disposiciones:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la L.C.A.P. (BOE 26/10/2.001).
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- Normas UNE.

1.2. DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se agrupan en este apartado las disposiciones siguientes:

- "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", aprobada por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio. (Publicada en el B.O.E. de fecha 22-08-08).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), (aprobado por Orden Ministerial de fecha 6-2-76). (Publicado en el B.O.E. de fecha 7-7-76), con las modificaciones vigentes:

- Norma de construcción sismorresistente NCSE-02, aprobada por el R.D. 997/2002, de 27 de septiembre (publicado en el B.O.E. nº 244 de fecha 11-10-2002).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- "Norma 6.1-IC sobre secciones de firme" aprobado por la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- "Colección de pequeñas obras de paso 4.2-IC" aprobada por Orden Ministerial de 3 de junio de 1986 (BOE 20-6-86).
- "Instrucción 5.2-IC sobre drenaje superficial" v Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero (BOE 13-16).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (O.M. 28-7-74, M.O.P.U.). (Publicado en el B.O.E. de fecha 2-10-74).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. (O.M. 15-9-86 M.O.P.U.). (Publicado en el B.O.E. de fecha 23-9-86).
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por O.M. de 16-7-87 (B.O.E. 4-9-87 y 29-10-87).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31/08/87 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Modificada por el R.D. 208/89.
- Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.



- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. nº 224, de 18 de septiembre).

- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, de la Dirección General de Política Tecnológica, Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial.

- Todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

1.3. DISPOSICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Modificada por Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (BOE de 31 de diciembre), y R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.

Desarrollada por R.D. 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se aprueba la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (BOE de 9 de agosto). Modificada por el R.D. 309/2001 de 23 de marzo y por el R.D. 1595/2004 de 2 de julio.

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, que introduce modificaciones en la Ley 13/1995, y en el R.D.L. 5/2000.

- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 3/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- R.D. 780/1998 de 30 de abril por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Capítulo XVI de la Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.

- Resolución de 30 de abril de 1998 de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la Inscripción en el Registro y Publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

- R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- R.D. 486/1997 de 14 de abril que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

- R.D. 487/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe Riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores.

- R.D. 488/1997 de 14 de abril sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo).

- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo).

- R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de Protección Individual.

- R.D. 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales (BOE de 11 de julio).

- R.D. 1215/1997 de 18 de julio que establece las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.

- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre que establece Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

- R.D. 67/2010, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado (BOE de 10 de febrero).

- R.D. 216/1999, de 29 de enero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (BOE de 24 de febrero).



- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.

- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE de 21 de junio).

- R.D. 836/2003, de 27 de junio por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

- R.D. 837/2003 de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Orden de 29 de marzo de 1996 por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

- Resolución de 18 de febrero de 1998 de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- R.D. 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras de carreteras". O.M. del 31-8-87 (B.O.E. 18-987).

1.4. DISPOSICIONES EN MATERIA AMBIENTAL

La normativa ambiental estatal y autonómica actual aplicable a este proyecto es la siguiente:

- Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de determinados proyectos públicos y privados sobre medio ambiente. Insiste en la prevención como mejor medida contra la

contaminación y otras perturbaciones más que en combatir los efectos (intentar evitarlo desde origen). Enumera los proyectos que se someterán a EIA.

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que incorpora la Directiva anterior a la normativa española.

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, en el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/1986.

- Directiva 97/11/CE que modifica la Directiva 85/337/CEE ampliando los proyectos que deberán someterse a EIA.

- Decreto 442/1990, de 13 de Septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.

- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.



09. Topografía y replanteo



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA.....	2
2.1. CARTOGRAFÍA EXISTENTE	2
2.2. CARTOGRAFÍA NECESARIA PARA EL PROYECTO	2
3. TOPOGRAFÍA	2
4. REPLANTEO	2



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo consiste en describir con la mayor precisión posible el material topográfico empleado para la redacción del proyecto y los tratamientos realizados sobre el mismo.

También se mostrará el estado actual de los terrenos, y se definirá el modo de realizar el replanteo de los elementos necesarios para la ejecución del proyecto

2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

2.1. CARTOGRAFÍA EXISTENTE

La cartografía empleada para la realización de este Proyecto está en formato digital a escala 1:5000, facilitada por el Ayuntamiento de Ourense.

2.2. CARTOGRAFÍA NECESARIA PARA EL PROYECTO

Para la realización del proyecto se necesita cartografía a escala 1:1000 con curvas de nivel a una equidistancia de 1m.

Debido a que en la cartografía digital disponible las curvas de nivel están representadas cada 5m, se han interpolado curvas hasta una equidistancia de 1m con la ayuda de la aplicación MDT. Todo el tratamiento aplicado a dicha cartografía se ha realizado mediante este programa.

Por tratarse de un Proyecto de Fin de Carrera y ser un trabajo meramente académico, no se realizará la comprobación de la cartografía que en caso real habría que hacer a partir de un vértice geodésico.

3. TOPOGRAFÍA

La zona objeto de estudio no presenta una orografía complicada para el diseño de obras lineales. Cabe destacar que las cotas en las que nos movemos en todo el recorrido son entre 110 y 140m.

4. REPLANTEO

Antes de iniciar la ejecución de las obras es preciso establecer unos puntos de referencia fijos. Estos puntos sirven como referencia para determinar la correcta ubicación de los distintos elementos que contempla el proyecto.

Debido al carácter académico del Proyecto Fin de Carrera no se ha realizado un trabajo topográfico sobre el terreno para fijar las bases de replanteo. Por tanto, fueron tomadas directamente de la cartografía, suponiendo que las coordenadas reflejadas en la misma son exactas.

Los criterios que se deben seguir para seleccionar las bases de replanteo son los siguientes:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen entre sí deberán ser mayores de 30°.
- Deben ser fácilmente accesibles, para que se puedan establecer en ellas las estaciones topográficas que deban realizar el trabajo de replanteo.
- La distancia entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200m.

Para situar adecuadamente en planta los distintos elementos que configuran el proyecto se partirá de los puntos de replanteo correctamente definidos en planta, cuya situación se encuentra reflejada en el Plano de replanteo del Documento Nº 2: Planos, y cuyas posiciones en coordenadas U.T.M., son las que se indican a continuación.

**BASES DE REPLANTEO**

LISTADO DE PUNTOS			
Bases	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	592793,781	4686566,15	115,322
2	592791,166	4686660,89	116,822
3	592840,136	4686758,3	115,012
4	592872,535	4686815,9	120,368
5	592924,554	4686863,11	113,663
6	592996,347	4686869,8	112,536
7	593109,469	4686883,85	113,182
8	593088,1	4686930,79	111,339
9	593168,776	4687059,64	110,253
10	593261,755	4687040,47	110,786
11	593334,29	4687081,09	110,257
12	593352,13	4687150,23	111,105
13	593336,866	4687193	110,663
14	593347,096	4687233,96	120,368
15	593105,06	4686963,12	110,142

PUNTOS DE REPLANTEO

LISTADO DE PUNTOS			
Nº PUNTO	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	592793,781	4686566,15	115,322
2	592791,166	4686660,89	116,822
3	592840,136	4686758,3	115
4	592872,535	4686815,9	120,368
5	592924,554	4686863,11	113,663
6	592996,347	4686869,8	112,536
7	593109,469	4686883,85	113,182
8	593088,1	4686930,79	111,339
9	593168,776	4687059,64	110
10	593261,755	4687040,47	110,786
11	593334,29	4687081,09	110,257
12	593352,13	4687150,23	111,15
13	593336,866	4687193	110,663
14	593347,096	4687233,96	120,368

15	593105,06	4686963,12	110,142
16	593128,481	4686992,41	110,84
17	593129,581	4686989,62	110,678
18	593136,317	4686995,47	110,729
19	593137,352	4686992,65	110,564
20	593347,409	4687239,35	109,049
21	593351,587	4687231,61	120,368
22	593352,161	4687224,27	120,368
23	593355,11	4687209,6	120,368
24	593354,081	4687186,58	120,368
25	593354,544	4687151,75	120,368
26	593360,755	4687137,66	120,368
27	593370,396	4687109,53	120,368
28	593371,035	4687092,38	120,368
29	593367,334	4687077,47	120,368
30	593363,413	4687071,52	120,368
31	593346,835	4687052,04	120,368
32	593335,344	4687048,24	120,368
33	593322,359	4687047,59	120,368
34	593280,1	4687044,47	120,368
35	593264,282	4687041,99	120,368
36	593255,704	4687043,94	120,368
37	593232,22	4687040,7	120,368
38	593217,431	4687043,11	120,368
39	593212,215	4687044,45	120,368
40	593201,274	4687045,94	120,368
41	593183,499	4687039,88	120,368
42	593181,039	4687036,91	120,368
43	593172,833	4687027,82	120,368
44	593166,392	4687022,1	120,368
45	593158,859	4687017,92	120,368
46	593153,186	4687012,19	120,368
47	593153,23	4687004,13	120,368
48	593156,656	4686992,97	120,368
49	593157,787	4686981,36	120,368
50	593148,541	4686966,31	120,368
51	593134,864	4686957,64	120,368
52	593129,102	4686946,72	120,368
53	593127,639	4686906,26	120,368



54	593122	4686894,13	120,368
55	593108,753	4686883,66	120,368
56	593089,479	4686877,13	120,368
57	593062,877	4686867,09	120,368
58	593049,049	4686863,77	120,368
59	593034,83	4686864	120,368
60	593020,362	4686863,6	120,368
61	592998,788	4686855,03	120,368
62	592990,752	4686853,09	120,368
63	592979,664	4686853,97	120,368
64	592961,078	4686845,33	120,368
65	592949,976	4686847,03	120,368
66	592942,536	4686845,34	120,368
67	592907,165	4686824,3	120,368
68	592897,484	4686820,82	120,368
69	592879,875	4686820	120,368
70	592873,592	4686812,04	120,368
71	592876,918	4686782,97	120,368
72	592869,239	4686770,04	120,368
73	592854,909	4686751,87	120,368
74	592853,307	4686748,86	120,368
75	592851,686	4686731,31	120,368
76	592839,742	4686716,12	120,368
77	592832,377	4686702,04	120,368
78	592824,371	4686657,37	120,368
79	592824,82	4686632,45	120,368
80	593345,974	4687238,49	109,177
81	593347,93	4687194,66	111,95
82	593347,81	4687182,02	111,45
83	593349,402	4687147,31	111,37
84	593362,704	4687113,21	110,083
85	593364,697	4687107,86	110,049
86	593365,202	4687090,94	110,14
87	593358,996	4687075,15	110,173
88	593341,837	4687057,08	110,493
89	593323,462	4687053,68	110,927
90	593269,451	4687047,99	111,197
91	593258,748	4687049,63	111,636
92	593250,713	4687049,99	111,753

93	593231,634	4687047,04	111,65
94	593213,228	4687050,39	116,511
95	593204,709	4687051,11	113,394
96	593196,904	4687053,65	112,413
97	593175,411	4687052,54	111,49
98	593165,347	4687045,38	112,236
99	593152,46	4687033,95	111,901
100	593138,858	4687026,39	111,11
101	593135,569	4687015,05	111,301
102	593138,907	4687007	111,101
103	593146,468	4686994,16	110,065
104	593147,567	4686991,56	110,152
105	593138,005	4686990,88	110,461
106	593139,343	4686988,16	110,292
107	593140,149	4686974,47	110,846
108	593128,562	4686970,63	111,841
109	593116,507	4686960,83	110,223
110	593113,164	4686947,74	110,7
111	593120,187	4686919,31	113,469
112	593118,224	4686903,2	112,436
113	593107,567	4686889,62	112,958
114	593087,736	4686882,9	116,214
115	593051,213	4686869,8	113,531
116	593043,356	4686869,05	116,273
117	593033,852	4686870,41	118,779
118	593014,758	4686873,66	115,175
119	592989,471	4686868,34	112,61
120	592978,602	4686862,61	112,792
121	592973,357	4686857,68	116,964
122	592964,128	4686852,43	118,993
123	592958,865	4686851,59	118,745
124	592953,758	4686852,83	113,146
125	592945,266	4686852,6	113,665
126	592937,686	4686849,39	113,758
127	592929,836	4686843,62	116,774
128	592914,018	4686834,51	113,762
129	592894,41	4686826,76	119,436
130	592874,918	4686825,84	114,383
131	592864,7	4686819,36	114,546



132	592863,241	4686817,02	115,741
133	592861,674	4686812,94	118,767
134	592860,961	4686803,26	117,132
135	592866,446	4686785,6	115
136	592865,698	4686780,87	115
137	592864,077	4686776,22	115
138	592849,694	4686755,27	115,788
139	592847,759	4686750,53	115
140	592845,886	4686732,92	118,395
141	592836,11	4686721	116,357
142	592831,365	4686717,41	115
143	592824,15	4686693,98	115
144	592820,716	4686689,1	115
145	592807,12	4686679,06	116,902
146	592793,694	4686661,96	116,97
147	592825,15	4686620,13	116,047
148	592826,739	4686590,01	115,188
149	592813,493	4686573,65	115
150	592796,194	4686567,67	115,283
151	592793,781	4686566,15	115,322
152	592782,981	4686571,61	115,592
153	592791,647	4686577,3	115,534
154	592806,707	4686582,91	115,326
155	592812,713	4686588	115,432
156	592814,523	4686590,16	115,471
157	592816,507	4686593,64	115,534
158	592814,658	4686610,67	116,066
159	592798,738	4686631,69	116,402
160	592792,317	4686644,91	116,519
161	592784,648	4686656,26	116,4
162	592782,71	4686662,51	116,369
163	592783,752	4686667,95	116,432
164	592799,367	4686686,9	116,395
165	592814,347	4686697,47	115
166	592818,99	4686718,93	115
167	592823,234	4686724,74	117,045
168	592835,973	4686737,16	116,469
169	592839,494	4686753,66	115
170	592842,36	4686759,63	115

171	592857,587	4686784,04	115
172	592853,675	4686815,82	114,721
173	592858,238	4686825,07	114,652
174	592873,499	4686834,29	114,415
175	592895,184	4686835,97	114,062
176	592923,227	4686850,29	113,62
177	592949,303	4686862,11	113,211
178	592957,289	4686861,57	113,076
179	592966,594	4686864,19	112,927
180	592984,861	4686876,31	112,68
181	593001,332	4686881,17	112,478
182	593018,467	4686883,03	113,386
183	593038,495	4686879,26	117,592
184	593051,136	4686879,38	114,876
185	593065,44	4686884,03	113,085
186	593085,578	4686892,1	112,882
187	593105,922	4686901,05	112,514
188	593111,122	4686911,3	112,116
189	593108,453	4686926,9	111,509
190	593103,512	4686949,94	110,669
191	593106,965	4686965,02	110,087
192	593125,056	4686979,7	110,366
193	593135,293	4686982,37	110,135
194	593125,905	4687013,23	110,586
195	593130,721	4687030,78	110,242
196	593133,819	4687033,76	110,23
197	593148,814	4687042,09	110,817
198	593159,427	4687051,55	110,443
199	593182,754	4687063,35	110,095
200	593201,061	4687062,25	110,686
201	593216,024	4687060,16	111,654
202	593230,783	4687057,36	111,475
203	593250,086	4687060,91	112,839
204	593268,979	4687059,1	112,805
205	593320,333	4687063,02	111,3
206	593338,93	4687065,8	110,726
207	593349,645	4687078,22	110,215
208	593355,117	4687107,07	110,544
209	593340,87	4687144,92	112,066



210	593337,901	4687167,72	111,573
211	593339,674	4687197,55	110,611
212	593339,56	4687200,33	110,557
213	593337,454	4687233,43	109,998
214	593335,065	4687224,62	110,078
215	593328,407	4687185,57	110,609
216	593339,486	4687106,21	111,343
217	593319,999	4687067,73	111,361
218	593174,81	4687071,2	112,268
219	593162,86	4687070,81	112,482
220	593153,109	4687063,9	111,899
221	593129,179	4687040,94	111,706
222	593115,878	4687022,42	111,483
223	593111,75	4687008,9	111,286
224	593116,694	4686995,65	110,431
225	593115,849	4686985,33	110,498



10. Movimiento de tierras



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA.....	2
3. DATOS GENERALES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS	2
4. OPERACIONES EFECTUADAS	3
5. VOLUMENES.....	3
6. CONCLUSIÓN	6



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se describirán y justificarán los criterios seguidos para la elección de las explanadas para este proyecto y los movimientos de tierra asociados que se deberían realizar en la ejecución del mismo, tanto los producidos por la construcción del vial de acceso.

2. NORMATIVA

La normativa empleada para los movimientos de tierras y la compactación de la zona de relleno, es el CTE DB-SE C: "Cimientos".

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales.

En el apartado 7.1 de dicha normativa "Criterios básicos acondicionamiento del terreno" dice:

Se entiende por acondicionamiento del terreno, todas las operaciones de excavación o relleno controlado que es necesario llevar a cabo para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como el control del agua freática para evitar su interferencia con estas operaciones o con las construcciones enterradas; control al que se designará como gestión del agua.

3. DATOS GENERALES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

El estudio del movimiento de tierras consta fundamentalmente de:

- Elaboración de secciones del terreno partiendo de la topografía original cada 20 metros, tal y como se refleja en el plano "transversales" del Documento Nº 2: Planos, de tal modo que se representan todos los movimientos realizados. Se ha partido de la cartografía original descrita en el Anejo: "Topografía y replanteo".
- Cálculo de los valores de terraplén y desmonte.
- Cálculo de los ángulos de terraplenes y desmontes.

El hecho de elegir una u otra cota de explanación para la ubicación de los distintos elementos constructivos que configuran el proyecto es un aspecto de gran importancia puesto que excavar a una cota u otra va a incidir en los siguientes aspectos:

- ✓ Estético (impacto visual).
- ✓ Económico.
- ✓ Funcional.

Los datos más reseñables de la obra lineal que se realiza en el proyecto son los siguientes:

- Cota máxima: 137.19 m
- Cota mínima: 114.67m
- Dentro de la obra las pendientes varían de un lugar a otro.

De los datos obtenidos en el estudio geotécnico, se sabe que la capa de tierra vegetal tiene un espesor máximo de 20 cm en la zona donde se va a situar el proyecto.



4. OPERACIONES EFECTUADAS

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de la parcela, que en la actualidad se encuentra ocupada por la maleza. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una pala cargadora.

A continuación, se retirará la capa de tierra vegetal y se apilará en la zona ajardinada para enriquecer su suelo. De nuevo esta operación se realizará haciendo uso de una pala cargadora.

Una vez eliminada esa capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas en los planos correspondientes. En todas las explanadas se dejarán pendientes transversales de al menos un 2%, para favorecer el drenaje superficial.

Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (palas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente).

Con una parte de las tierras procedentes de las tareas de excavación se procederá a ejecutar las explanaciones que se encuentren por encima de la cota original del terreno. Este proceso consistirá en el relleno, extendido y apisonado por medios mecánicos de las tierras propias de la excavación.

El volumen de desmonte sobrante será transportado a vertedero.

Una vez realizada y configurada la nueva topografía se procede a abrir las zanjas tanto para las instalaciones como para las cimentaciones de la pasarela. Dada la calidad del terreno y, fundamentalmente, la poca profundidad que deben alcanzar esta, no mayor de 1m, no será necesario entibarla.

Sólo después de completado el perfil definitivo de las explanaciones y taludes del vial se procederá al extendido por medios mecánicos de la capa vegetal los márgenes de vía y en los taludes.

Todos los taludes provisionales que se deban realizar durante la fase de movimiento de tierras se ejecutarán con pendientes no superiores a 1:1(V:H).

5. VOLUMENES

De la comparación entre los perfiles del terreno en su estado natural y los que serán resultado de las obras descritas, se obtienen los volúmenes de desmonte y terraplén que componen el movimiento de tierras de la obra. A continuación, se adjuntas los resultados de cálculo obtenidos en la cubicación de volúmenes:

EJE 1

P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Vegetal
0	0	0	0	0	0	0
0	0,666	0	1,164	8,331	27,365	26,895
25	0	2,189	0,988	0	53,292	25,197
50	0	2,074	1,028	6,616	25,927	27,142
75	0,529	0	1,143	49,263	0	31,979
100	3,412	0	1,415	59,304	0	33,07
125	1,333	0	1,231	19,616	2,12	28,387
150	0,237	0,17	1,04	2,959	154,211	36,299
175	0	12,167	1,863	0	269,76	44,253
200	0	9,414	1,677	0	204,547	39,586
225	0	6,95	1,49	0	146,594	34,919
250	0	4,777	1,303	0	95,901	30,252
275	0	2,895	1,117	0	75,239	28,176
300	0	3,124	1,137	0	74,506	28,096
325	0	2,836	1,11	0	75,29	28,117



350	0	3,187	1,139	0	83,243	28,845
375	0	3,472	1,169	0	89,773	29,591
400	0	3,709	1,199	0	89,237	29,646
425	0	3,43	1,173	0	91,997	29,92
450	0	3,93	1,221	155,687	147,383	101,212
525	4,152	0	1,478	85,058	0	35,367
550	2,653	0	1,351	45,617	0	31,82
575	0,996	0	1,195	12,454	9,255	25,616
600	0	0,74	0,855	0	40,283	24,078
625	0	2,482	1,072	0	86,272	29,247
650	0	4,42	1,268	18,942	55,244	31,313
675	1,515	0	1,237	29,286	0	30,072
700	0,827	0	1,169	41,965	0	31,473
725	2,53	0	1,349	65,722	0	34,059
750	2,728	0	1,376	53,212	4,729	33,94
775	1,529	0,378	1,339	31,269	16,042	33,717
800	0,973	0,905	1,358	12,158	67,049	34,122
825	0	4,459	1,372	0	136,381	36,548
850	0	6,452	1,552	0	161,608	35,696
875	0	6,477	1,304	0	109,841	29,648
900	0	2,31	1,068	7,728	30,34	26,727
925	0,618	0,117	1,07	13,384	1,512	25,751
950	0,452	0,004	0,99	24,198	0,05	27,883
975	1,483	0	1,241	21,463	2,582	28,051
1000	0,234	0,207	1,003	2,921	15,643	23,833
1025	0	1,045	0,903	21,445	13,06	27,182
1050	1,716	0	1,271	36,013	0	30,415
1075	1,165	0	1,162	39,641	0	30,271
1100	2,006	0	1,26	61,162	0	32,869
1125	2,887	0	1,37	32,673	0,258	21,906
1143,032	0,737	0,029	1,06	0	0	0
TOTALES:	35,378	94,349	55,28	958,087	2456,534	1413,186

EJE 2

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Sup.Vegetal	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n	Vol.Vegetal
0	0	0	0	0	0	0
0	1,037	0	1,321	88,357	0	40,967

25	6,032	0	1,957	150,8	180,645	91,068
75	0	7,226	1,686	0	152,024	38,566
100	0	4,936	1,399	0	153,823	46,948
125	0	7,37	2,356	0	144,734	53,115
150	0	4,209	1,893	0	72,153	37,083
175	0	1,563	1,074	0	144,458	62,163
225	0	4,215	1,413	0	122,807	38,002
250	0	5,609	1,628	0	144,48	38,886
275	0	5,949	1,483	0	369,633	104,879
350	0	3,908	1,313	36,989	97,699	73,155
400	1,48	0	1,613	38,966	0	37,29
425	1,638	0	1,37	37,87	0	41,629
450	1,392	0	1,96	19,849	9,319	45,102
475	0,196	0,746	1,648	2,45	57,032	36,973
500	0	3,817	1,31	0	172,097	40,639
525	0	9,951	1,942	0	247,68	49,518
550	0	9,864	2,02	0	402,08	86,607
600	0	6,219	1,444	0	110,657	35,086
625	0	2,633	1,363	108,562	34,624	51,45
650	8,685	0,137	2,753	259,885	1,711	61,766
675	12,106	0	2,188	253,885	0,596	63,284
700	8,205	0,048	2,875	172,61	3,951	64,349
725	5,604	0,268	2,273	193,279	7,707	98,445
775	2,127	0,04	1,665	76,199	2,272	53,865
800	3,969	0,142	2,645	69,076	1,773	54,779
825	1,558	0	1,738	101,279	0	59,382
850	6,545	0	3,013	96,483	0,44	55,397
875	1,174	0,035	1,419	14,673	16,139	32,486
900	0	1,256	1,18	22,241	15,745	30,221
925	1,779	0,004	1,238	42,257	0,046	32,582
950	1,601	0	1,369	38,712	0,917	35,936
975	1,496	0,073	1,506	51,653	0,917	36,99
1000	2,637	0	1,453	34,149	0,062	24,121
1018,121	1,132	0,007	1,209	0	0	0
TOTALES:	70,393	80,225	60,717	1910,224	2668,221	1752,729



EJE 3

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Sup.Vegetal	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n	Vol.Vegetal
0	0	0	0	0	0	0
0	0,582	0	1,001	7,271	33,74	26,545
25	0	2,699	1,122	0	37,063	23,847
E0	0	0,266	0,785	19,863	3,324	26,029
75	1,589	0	1,297	40,481	0	31,977
100	1,649	0	1,261	27,399	0,343	28,527
125	0,542	0,027	1,021	9,564	2,931	25,272
150	0,223	0,207	1,001	2,783	91,524	31,3
175	0	7,115	1,503	0	149,869	35,197
200	0	4,875	1,312	0	97,677	30,425
225	0	2,94	1,122	0	53,085	25,653
250	0	1,307	0,931	3,636	16,447	25,596
275	0,291	0,008	1,117	13,034	0,105	28,571
300	0,752	0	1,169	23,845	0	29,728
325	1,156	0	1,21	22,722	0	29,616
350	0,662	0	1,16	13,97	0	28,724
375	0,456	0	1,138	11,013	0	28,426
400	0,425	0	1,136	5,318	2,624	23,901
425	0	0,21	0,776	1,831	4,694	21,741
450	0,147	0,166	0,963	4,015	5,528	24,417
475	0,175	0,277	0,99	94,918	6,916	60,632
525	3,622	0	1,435	61,52	0	33,249
550	1,299	0	1,225	41,931	0	31,547
575	2,055	0	1,299	32,131	0	30,547
600	0,515	0	1,145	6,444	11,082	25,26
625	0	0,887	0,876	0	37,178	23,497
650	0	2,088	1,004	2,08	31,536	25,329
675	0,166	0,435	1,022	53,828	5,44	31,057
700	4,14	0	1,462	51,748	21,407	30,641
725	0	1,713	0,989	5,699	34,322	28,013
750	0,456	1,033	1,252	5,699	54,434	28,581
775	0	3,322	1,034	0	77,803	26,487
800	0	2,903	1,084	9,347	27,217	16,6
813,005	1,437	1,283	1,468	0	0	0
TOTALES:	22,339	33,761	37,31	572,09	806,289	916,932

EJE 4

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Sup.Vegetal	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n	Vol.Vegetal
0	0	0	0	0	0	0
0	0,369	0,133	0,973	6,723	3,727	24,443
25	0,169	0,165	0,982	2,111	16,845	23,732
50	0	1,182	0,916	0	37,067	23,845
75	0	1,783	0,991	0	36,845	23,815
100	0	1,165	0,914	0	51,526	25,501
125	0	2,957	1,126	10,492	37,017	27,159
150	0,839	0,004	1,047	10,492	4,145	23,023
175	0	0,328	0,795	0	11,868	20,427
200	0	0,622	0,839	5,819	10,326	23,698
225	0,466	0,204	1,057	20,159	2,029	23,81
244,865	1,564	0	1,34	0	0	0
TOTALES:	3,407	8,543	10,98	55,796	211,395	239,453

EJE 5

P.K.	Sup.Desmante	Sup.Terrapl+n	Sup.Vegetal	Vol.Desmante	Vol.Terrapl+n	Vol.Vegetal
0	0	0	0	0	0	0
0	1,488	0	1,923	101,599	0	52,391
25	6,64	0	2,268	234,288	0	60,677
50	12,103	0	2,586	334,695	0	67,209
75	14,673	0	2,791	500,485	0	75,198
100	25,366	0	3,225	625,119	0	79,548
125	24,643	0	3,139	958,826	0	145,402
175	13,71	0	2,678	373,188	0	66,946
200	16,145	0	2,678	462,353	0	71,591
225	20,843	0	3,049	600,211	0	82,188
250	27,174	0	3,526	648,147	0	83,765
275	24,678	0	3,175	576,388	0	76,747
300	21,433	0	2,964	548,84	0	80,31
325	22,474	0	3,46	505,53	0	78,4
350	17,968	0	2,812	410,332	0	68,169
375	14,858	0	2,642	362,379	0	65,517
400	14,132	0	2,599	354,976	0	65,093
425	14,266	0	2,608	298,529	0	63,158



450	9,616	0	2,445	769,518	0	136,617
500	21,164	0	3,02	546,384	0	82,922
525	22,546	0	3,614	374,422	0	74,266
550	7,407	0	2,327	128,204	0	60,315
575	2,849	0	2,498	55,438	3,068	58,043
600	1,586	0,245	2,146	63,732	3,112	59,572
625	3,513	0,004	2,62	279,487	0,045	70,961
650	18,846	0	3,057	367,387	3,209	71,395
675	10,545	0,257	2,655	231,792	27,353	70,414
700	7,999	1,932	2,978	135,956	53,944	71,143
725	2,878	2,384	2,713	35,971	248,538	62,261
750	0	17,499	2,268	9,055	308,24	60,711
775	0,724	7,16	2,589	9,354	132,46	59,744
800	0,024	3,437	2,19	0,299	105,627	52,613
825	0	5,013	2,019	0	135,191	50,684
850	0	5,802	2,036	0	212,137	57,441
875	0	11,169	2,559	0	377,11	65,205
900	0	19	2,657	0	276,634	60,396
925	0	3,131	2,175	166,375	39,138	58,392
950	13,31	0	2,497	273,779	0	60,207
975	8,592	0	2,32	132,597	0,019	51,427
1000	2,015	0,002	1,794	27,485	13,645	43,915
1025	0,183	1,09	1,719	24,483	10,917	37,896
1045,031	2,261	0	2,065	0	0	0
TOTALES:	428,652	78,125	107,084	11527,603	1950,387	2758,849

	VOLUMEN DESMONTE (m3)	VOLUMEN TERRAPLEN (m3)	VOLUMEN VEGETAL (m3)
EJE 1	958,087	2456,534	1413,186
EJE 2	1910,224	2668,221	1752,729
EJE 3	572,09	806,289	916,932
EJE 4	55,796	211,395	239,453
EJE 5	11527,603	1950,387	2758,849

6. CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados está, que existe mayor volumen de desmonte que de terraplén, así, este será empleado en otras obras como materia prima para la formación de taludes.

A continuación, se adjuntan los totales de desmonte y terraplén por eje obtenidos:



11. Canteras



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ENURMERACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS CANTERAS	3



1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se intenta mostrar la disponibilidad que ofrece la zona para conseguir determinados materiales que se emplearán en el proyecto.

La mayor o menor distancia de las canteras a la zona del proyecto influirá negativamente sobre el precio, por lo que habrá que hacer un breve estudio para conocer las posibilidades que ofrece la zona.

Se define como árido todo material granular, de procedencia natural, generalmente, o artificial, que puede ser empleado como tal o bien como constituyente de la trama armazón aglomerado, de utilización adecuada en diversos ámbitos de la industria de la construcción, fundamentalmente en edificaciones, carreteras y ferrocarriles.

Los áridos pueden recibir distintos usos en función de sus características, siendo materiales básicos e imprescindibles en la construcción de edificaciones, obra civil e infraestructuras.

Las características geológicas y litológicas del subsuelo de Galicia hacen que la naturaleza y calidades de los áridos sean muy variables, lo que implica la aplicación de técnicas de explotación y procesos de transformación diversos.

Los áridos se pueden clasificar en:

- Áridos naturales: Son aquellos que se usan después de haber sufrido únicamente una modificación en su distribución de tamaño para adaptarse a las exigencias de fabricación de un hormigón y otras prescripciones de uso de la obra.

- Áridos de trituración: Se obtienen mediante la combinación de diferentes rocas canterables o de las granulometrías de rechazo de los áridos naturales.

- Áridos ligeros: Productos naturales o artificiales que se usan para la obtención de piezas o elementos de obra de bajo peso y/o aislantes.

- Áridos artificiales: Subproductos de procesos industriales o mineros, materiales de derribo, etc. utilizables y reciclables.

- Materiales de préstamo: Aquellos que pueden utilizarse sin modificaciones de sus características naturales, o bien con pequeñas modificaciones (adición de productos estabilizantes o tratamientos mecánicos). Suelen utilizarse en la construcción de terraplenes y pedraplenes.

- Materiales de escollera: Bloques, naturales o artificiales de formas y características variables en función de las condiciones de obra, cuya misión es proteger un dique frente a la acción erosiva de las aguas marinas o canalizadas; en todo caso debe asegurarse que son estables frente a las condiciones químicas de las aguas, frente a ciclos de sequedad/humedad y en cualquier otra situación propia de su emplazamiento.

En Galicia la variedad litológica del subsuelo determina tanto la naturaleza de los áridos producidos como la distribución de las diferentes explotaciones y usos de los mismos. Las litologías explotadas para la producción de áridos en Galicia pueden agruparse de la siguiente forma:

- Granitos.
- Diabasas.
- Garbos.



- Anfibolitas.
- Ortogneises.
- Esquistos.
- Cuarzitas y cuarzo filoniano.
- Areniscas.
- Calizas.

En cuanto a la tipología de los áridos producidos, se diferencian dos grandes grupos, los áridos naturales y los áridos de machaqueo, según se empleen o no procedimientos de fragmentación en su procesado.

Según la granulometría producida, se diferencian los siguientes grupos de áridos:

- Zahorras.
- Gravas.
- Arenas.
- Macadam

Los principales usos a los que se destinan los áridos son :

- Áridos para carreteras.
- Hormigones y morteros.
- Balasto.
- Escollera.
- Materiales de préstamo.

El entorno de la ciudad de Ourense constituye un marco ideal para la proliferación de canteras que nos suministren el material que necesitamos para la obra proyectada

2. ENURMERACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS CANTERAS

Existen tres empresas en el entorno que pueden satisfacer nuestras necesidades:

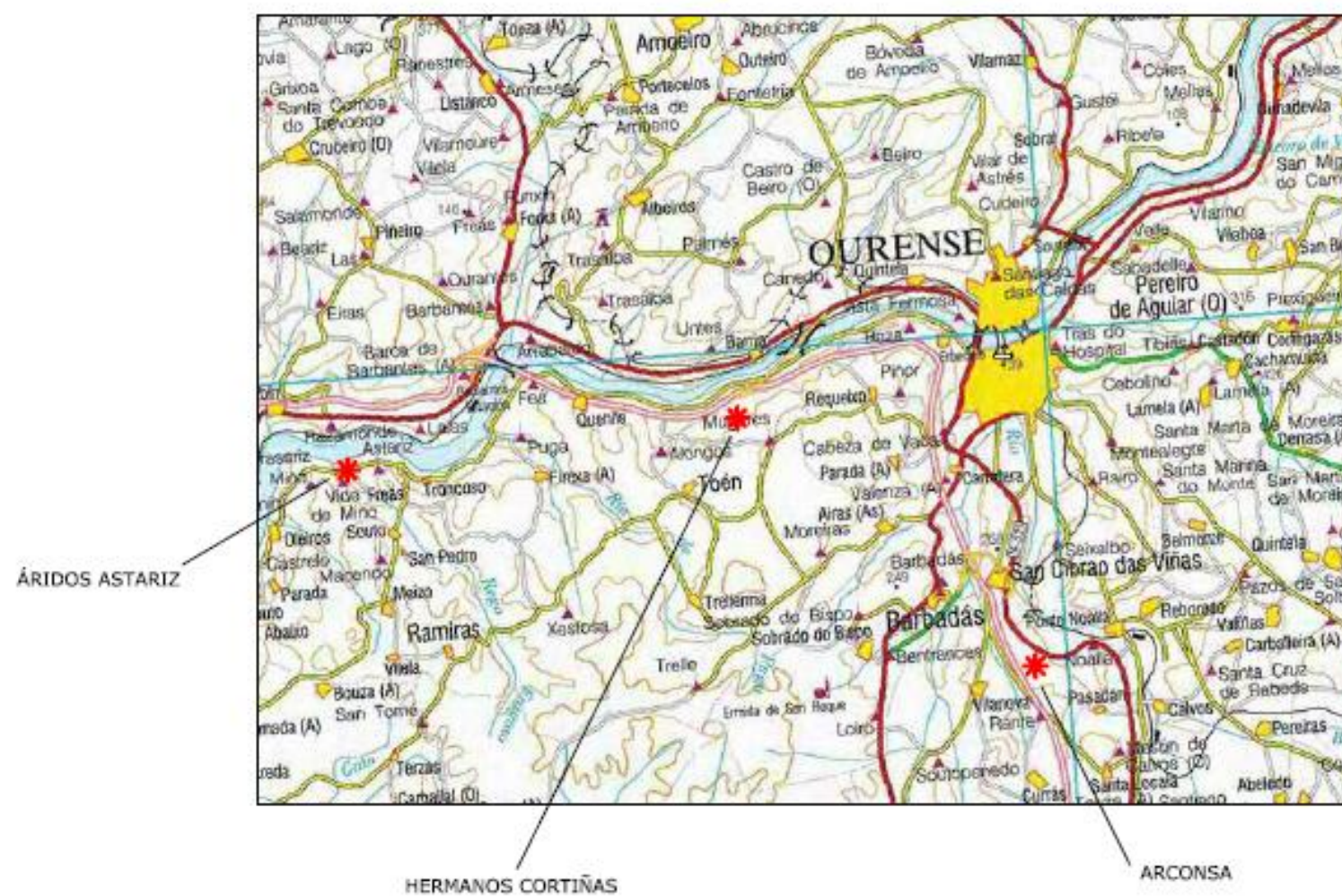
- Hermanos Cortiñas: Situada en Mugares, a 4 km de Ourense, en dirección OesteSuroeste. Para el desarrollo de su actividad, cuenta con dos canteras propias de las que se extraen las variedades Gris Piñor y Gris Lara.



- Arconsa: Situada en el municipio de San Ciprián das Viñas, a 5 km de Ourense en dirección Sur.
- Áridos Astariz: Situada en el municipio de Feá, aproximadamente a 7km de Ourense, en dirección Oeste.



LOCALIZACIÓN DE CANTERAS



Escala 1:100.000



12. Trazado



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA.....	2
3. TRATAMIENTO DEL VIARIO.....	2



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo definirá y justificará el trazado viario que se proyecta en el paseo. Los requerimientos básicos que se cumplirán a la hora de diseñar la geometría del mismo son los siguientes:

- Cumplir la normativa de accesibilidad.
- Garantizar una circulación cómoda de peatones.
- Evitar conflictos de circulación entre los distintos usuarios.
- Obtener un trazado que permita una colocación eficiente de las instalaciones que seguirán ese mismo recorrido y que, en algunos casos, funcionarán por gravedad

2. NORMATIVA

La normativa de aplicación es la citada seguidamente:

- P.X.O.M. de Ourense
- Instrucción de Carreteras, Norma 3.1-IC.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Fomento).

3. TRATAMIENTO DEL VIARIO

El tratamiento del viario se ha realizado mediante la aplicación de MDT, para Autocad 2002. Este programa calcula las coordenadas de puntos predeterminados. Se realiza el replanteo de los puntos del eje a partir de las bases de replanteo definidas. Sirve también para la definición en planta, alzado y perfil del viario. Se realizarán también los cálculos de cubicaciones del movimiento de tierras realizado al ejecutar las explanaciones.

Tras la definición del eje en planta se le asocia una cartografía y con la ayuda de los perfiles longitudinales de los ejes del viario se define la rasante del vial. Se ha tratado de seguir en la medida de lo posible el terreno.

Se define la sección transversal introduciendo los parámetros geométricos. A partir de todos estos datos el programa obtiene todos los resultados necesarios (cubicaciones y mediciones, perfiles transversales, longitudinales, etc.).

A continuación, se listan los resultados de definición del eje obtenidos tras el cálculo de la geometría del eje del paseo fluvial.

LISTADO DE EJE 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	592791.360	4686564.678	65.240202	0.000	0.000	2.833
Rec	2.833	592793.781	4686566.149	78.285112	0.000	0.000	4.671
Rec	7.504	592798.183	4686567.712	80.934472	0.000	0.000	6.456
Rec	13.960	592804.352	4686569.616	73.029903	0.000	0.000	6.970
Rec	20.931	592810.706	4686572.482	51.846699	0.000	0.000	11.041
Rec	31.972	592818.736	4686580.059	37.294175	0.000	0.000	10.109
Rec	42.081	592824.325	4686588.483	16.909389	0.000	0.000	11.661
Rec	53.742	592827.386	4686599.735	397.964198	0.000	0.000	9.623
Rec	63.365	592827.078	4686609.353	370.979744	0.000	0.000	10.698
Rec	74.063	592822.369	4686618.959	359.074421	0.000	0.000	9.167
Rec	83.230	592816.873	4686626.296	356.177446	0.000	0.000	27.620
Rec	110.850	592799.327	4686647.626	359.243242	0.000	0.000	3.784
Rec	114.634	592797.067	4686650.661	365.161444	0.000	0.000	10.901
Rec	125.535	592791.395	4686659.970	384.514997	0.000	0.000	0.949
Rec	126.484	592791.166	4686660.891	40.390837	0.000	0.000	1.215
Rec	127.699	592791.886	4686661.870	43.705568	0.000	0.000	20.432
Rec	148.131	592804.837	4686677.673	59.619833	0.000	0.000	16.717
Rec	164.847	592818.302	4686687.579	39.059851	0.000	0.000	5.965
Rec	170.812	592821.737	4686692.456	5.508833	0.000	0.000	9.507
Rec	180.320	592822.558	4686701.928	18.576971	0.000	0.000	4.058



Rec	184.377	592823.726	4686705.814	24.559758	0.000	0.000	6.680
Rec	191.057	592826.239	4686712.003	38.860378	0.000	0.000	4.731
Rec	195.788	592828.951	4686715.879	59.642369	0.000	0.000	5.449
Rec	201.237	592833.342	4686719.107	48.278158	0.000	0.000	7.927
Rec	209.165	592838.793	4686724.862	39.565886	0.000	0.000	8.035
Rec	217.200	592843.472	4686731.395	12.012067	0.000	0.000	6.615
Rec	223.815	592844.713	4686737.892	2.899143	0.000	0.000	11.240
Rec	235.055	592845.224	4686749.121	26.656201	0.000	0.000	5.057
Rec	240.112	592847.281	4686753.741	40.515455	0.000	0.000	11.884
Rec	251.996	592854.344	4686763.299	39.887937	0.000	0.000	7.531
Rec	259.527	592858.759	4686769.399	31.910354	0.000	0.000	6.044
Rec	265.570	592861.663	4686774.699	21.373030	0.000	0.000	4.922
Rec	270.492	592863.285	4686779.346	9.991598	0.000	0.000	4.785
Rec	275.277	592864.033	4686784.072	384.308042	0.000	0.000	4.441
Rec	279.718	592862.949	4686788.378	376.359074	0.000	0.000	8.113
Rec	287.831	592860.005	4686795.939	384.301194	0.000	0.000	5.973
Rec	293.804	592858.547	4686801.731	0.887015	0.000	0.000	6.764
Rec	300.568	592858.641	4686808.494	13.321655	0.000	0.000	2.981
Rec	303.549	592859.260	4686811.410	23.317356	0.000	0.000	4.376
Rec	307.925	592860.828	4686815.496	35.463022	0.000	0.000	2.760
Rec	310.685	592862.287	4686817.839	57.317201	0.000	0.000	5.780
Rec	316.465	592866.815	4686821.430	60.278435	0.000	0.000	1.706
Rec	318.171	592868.200	4686822.427	69.075449	0.000	0.000	2.867
Rec	321.038	592870.736	4686823.766	80.983397	0.000	0.000	1.851
Rec	322.889	592872.505	4686824.310	97.856497	0.000	0.000	8.549
Rec	331.438	592881.049	4686824.598	94.315191	0.000	0.000	6.853
Rec	338.292	592887.875	4686825.209	99.577990	0.000	0.000	4.121
Rec	342.413	592891.996	4686825.237	92.780927	0.000	0.000	2.100
Rec	344.513	592894.082	4686825.474	85.364252	0.000	0.000	3.658
Rec	348.171	592897.645	4686826.308	75.673778	0.000	0.000	4.064
Rec	352.235	592901.415	4686827.823	71.365073	0.000	0.000	1.820
Rec	354.055	592903.054	4686828.614	71.365073	0.000	0.000	3.301
Rec	357.356	592906.027	4686830.050	69.306693	0.000	0.000	4.874
Rec	362.230	592910.345	4686832.309	69.306693	0.000	0.000	2.874
Rec	365.104	592912.892	4686833.642	65.236834	0.000	0.000	3.323
Rec	368.427	592915.732	4686835.368	62.281926	0.000	0.000	2.011
Rec	370.438	592917.400	4686836.491	66.371824	0.000	0.000	6.146
Rec	376.584	592922.708	4686839.589	72.654341	0.000	0.000	2.649
Rec	379.233	592925.117	4686840.692	65.130733	0.000	0.000	2.700
Rec	381.933	592927.422	4686842.098	59.952445	0.000	0.000	8.555
Rec	390.488	592934.339	4686847.131	62.289949	0.000	0.000	2.408

Rec	392.896	592936.337	4686848.476	66.597270	0.000	0.000	2.100
Rec	394.996	592938.154	4686849.528	74.056528	0.000	0.000	1.626
Rec	396.622	592939.647	4686850.172	80.267824	0.000	0.000	1.435
Rec	398.057	592941.013	4686850.610	77.019775	0.000	0.000	1.100
Rec	399.157	592942.043	4686850.998	94.265369	0.000	0.000	1.627
Rec	400.784	592943.663	4686851.145	94.265370	0.000	0.000	2.535
Rec	403.318	592946.187	4686851.373	97.978874	0.000	0.000	2.877
Rec	406.195	592949.063	4686851.464	104.457320	0.000	0.000	2.287
Rec	408.482	592951.344	4686851.304	117.235410	0.000	0.000	0.774
Rec	409.257	592952.090	4686851.097	117.235410	0.000	0.000	2.705
Rec	411.962	592954.697	4686850.374	111.276180	0.000	0.000	1.782
Rec	413.744	592956.451	4686850.060	98.131267	0.000	0.000	2.026
Rec	415.770	592958.477	4686850.119	84.828159	0.000	0.000	3.331
Rec	419.102	592961.714	4686850.905	69.873621	0.000	0.000	4.405
Rec	423.506	592965.634	4686852.913	65.107094	0.000	0.000	6.220
Rec	429.727	592970.944	4686856.154	51.830825	0.000	0.000	3.311
Rec	433.038	592973.351	4686858.427	52.113904	0.000	0.000	3.885
Rec	436.923	592976.188	4686861.082	70.413042	0.000	0.000	3.329
Rec	440.252	592979.164	4686862.574	68.595876	0.000	0.000	8.961
Rec	449.213	592987.057	4686866.817	80.238246	0.000	0.000	9.756
Rec	458.970	592996.347	4686869.797	87.506906	0.000	0.000	6.702
Rec	465.672	593002.921	4686871.104	88.580440	0.000	0.000	2.776
Rec	468.448	593005.652	4686871.600	94.938828	0.000	0.000	6.713
Rec	475.162	593012.345	4686872.133	106.119014	0.000	0.000	4.559
Rec	479.720	593016.882	4686871.695	110.328394	0.000	0.000	4.161
Rec	483.881	593020.989	4686871.023	112.106573	0.000	0.000	4.071
Rec	487.953	593024.987	4686870.253	113.339950	0.000	0.000	6.596
Rec	494.549	593031.438	4686868.881	115.163946	0.000	0.000	4.315
Rec	498.864	593035.632	4686867.863	104.038562	0.000	0.000	5.322
Rec	504.186	593040.943	4686867.526	93.938503	0.000	0.000	7.892
Rec	512.078	593048.799	4686868.276	79.754637	0.000	0.000	6.010
Rec	518.088	593054.508	4686870.155	83.037685	0.000	0.000	4.227
Rec	522.315	593058.586	4686871.268	76.486259	0.000	0.000	12.597
Rec	534.912	593070.333	4686875.816	78.486175	0.000	0.000	7.427
Rec	542.339	593077.340	4686878.278	76.070972	0.000	0.000	7.022
Rec	549.361	593083.872	4686880.856	75.837384	0.000	0.000	0.813
Rec	550.173	593084.626	4686881.157	80.959441	0.000	0.000	1.458
Rec	551.631	593086.019	4686881.586	92.926878	0.000	0.000	3.052
Rec	554.683	593089.052	4686881.925	85.986946	0.000	0.000	2.307
Rec	556.989	593091.303	4686882.428	79.147005	0.000	0.000	3.191
Rec	560.180	593094.324	4686883.455	76.288075	0.000	0.000	3.392



Rec	563.572	593097.484	4686884.690	77.392896	0.000	0.000	1.677
Rec	565.249	593099.056	4686885.273	77.392896	0.000	0.000	1.909
Rec	567.158	593100.846	4686885.936	71.118988	0.000	0.000	1.253
Rec	568.411	593101.972	4686886.486	68.148795	0.000	0.000	2.153
Rec	570.564	593103.862	4686887.518	62.772413	0.000	0.000	3.098
Rec	573.662	593106.445	4686889.229	54.196469	0.000	0.000	3.850
Rec	577.512	593109.341	4686891.766	46.175983	0.000	0.000	2.131
Rec	579.643	593110.754	4686893.360	34.785681	0.000	0.000	9.730
Rec	589.373	593115.810	4686901.674	25.263604	0.000	0.000	5.357
Rec	594.731	593117.881	4686906.615	6.638548	0.000	0.000	4.557
Rec	599.288	593118.355	4686911.147	394.434375	0.000	0.000	6.662
Rec	605.950	593117.774	4686917.783	383.496066	0.000	0.000	2.575
Rec	608.525	593117.114	4686920.272	383.401519	0.000	0.000	10.739
Rec	619.264	593114.345	4686930.648	383.574833	0.000	0.000	7.075
Rec	626.338	593112.540	4686937.489	385.535894	0.000	0.000	6.002
Rec	632.340	593111.188	4686943.337	390.391046	0.000	0.000	2.908
Rec	635.248	593110.751	4686946.211	0.916476	0.000	0.000	2.869
Rec	638.117	593110.792	4686949.080	4.084208	0.000	0.000	1.503
Rec	639.620	593110.888	4686950.579	11.414699	0.000	0.000	2.923
Rec	642.543	593111.410	4686953.456	21.929790	0.000	0.000	3.801
Rec	646.344	593112.694	4686957.034	35.212805	0.000	0.000	2.665
Rec	649.010	593114.094	4686959.302	52.125533	0.000	0.000	5.212
Rec	654.221	593117.900	4686962.862	60.016798	0.000	0.000	6.230
Rec	660.451	593122.941	4686966.523	55.778108	0.000	0.000	2.545
Rec	662.997	593124.897	4686968.152	58.582287	0.000	0.000	1.573
Rec	664.570	593126.149	4686969.105	78.307261	0.000	0.000	1.019
Rec	665.588	593127.109	4686969.445	89.026873	0.000	0.000	2.881
Rec	668.470	593129.947	4686969.939	81.865177	0.000	0.000	2.744
Rec	671.214	593132.581	4686970.711	78.655452	0.000	0.000	1.912
Rec	673.126	593134.386	4686971.340	71.614838	0.000	0.000	3.712
Rec	676.838	593137.735	4686972.940	51.971811	0.000	0.000	3.574
Rec	680.412	593140.340	4686975.388	46.312325	0.000	0.000	3.189
Rec	683.601	593142.460	4686977.770	33.328946	0.000	0.000	4.032
Rec	687.632	593144.476	4686981.261	17.185937	0.000	0.000	2.854
Rec	690.486	593145.237	4686984.012	3.673377	0.000	0.000	2.742
Rec	693.228	593145.395	4686986.749	392.918576	0.000	0.000	3.852
Rec	697.080	593144.967	4686990.577	375.529014	0.000	0.000	3.741
Rec	700.821	593143.564	4686994.045	365.302089	0.000	0.000	2.407
Rec	703.228	593142.317	4686996.104	364.603731	0.000	0.000	11.033
Rec	714.261	593136.493	4687005.475	372.813885	0.000	0.000	7.049
Rec	721.310	593133.574	4687011.891	380.557273	0.000	0.000	0.940

Rec	722.251	593133.291	4687012.788	388.433468	0.000	0.000	1.499
Rec	723.750	593133.020	4687014.262	0.355019	0.000	0.000	2.840
Rec	726.590	593133.036	4687017.102	23.316182	0.000	0.000	7.429
Rec	734.019	593135.696	4687024.039	42.918618	0.000	0.000	0.685
Rec	734.704	593136.124	4687024.574	53.054616	0.000	0.000	0.865
Rec	735.569	593136.764	4687025.156	63.664370	0.000	0.000	0.511
Rec	736.080	593137.194	4687025.432	73.094290	0.000	0.000	0.877
Rec	736.957	593137.994	4687025.791	72.022797	0.000	0.000	3.043
Rec	740.000	593140.747	4687027.086	70.434418	0.000	0.000	3.902
Rec	743.901	593144.236	4687028.833	68.394153	0.000	0.000	3.930
Rec	747.831	593147.691	4687030.705	59.896504	0.000	0.000	5.829
Rec	753.661	593152.402	4687034.139	56.133902	0.000	0.000	4.086
Rec	757.746	593155.555	4687036.737	59.464195	0.000	0.000	3.807
Rec	761.553	593158.616	4687039.001	47.896238	0.000	0.000	3.738
Rec	765.291	593161.171	4687041.730	44.063050	0.000	0.000	2.748
Rec	768.040	593162.925	4687043.845	52.970936	0.000	0.000	1.464
Rec	769.504	593164.007	4687044.831	58.231060	0.000	0.000	6.268
Rec	775.772	593168.974	4687048.655	62.054415	0.000	0.000	2.570
Rec	778.342	593171.101	4687050.098	69.689657	0.000	0.000	1.686
Rec	780.028	593172.599	4687050.871	78.017468	0.000	0.000	0.846
Rec	780.874	593173.395	4687051.157	85.074128	0.000	0.000	0.736
Rec	781.609	593174.111	4687051.328	89.805423	0.000	0.000	6.010
Rec	787.619	593180.044	4687052.286	96.846887	0.000	0.000	5.208
Rec	792.828	593185.246	4687052.544	101.892437	0.000	0.000	2.585
Rec	795.412	593187.829	4687052.467	102.929177	0.000	0.000	4.828
Rec	800.240	593192.652	4687052.245	104.281645	0.000	0.000	1.843
Rec	802.083	593194.490	4687052.121	111.985931	0.000	0.000	1.207
Rec	803.290	593195.676	4687051.895	121.948964	0.000	0.000	3.354
Rec	806.644	593198.833	4687050.762	120.862084	0.000	0.000	3.657
Rec	810.301	593202.296	4687049.585	109.594972	0.000	0.000	2.327
Rec	812.629	593204.596	4687049.235	101.939047	0.000	0.000	1.994
Rec	814.623	593206.590	4687049.174	104.659123	0.000	0.000	4.236
Rec	818.858	593210.814	4687048.865	116.832079	0.000	0.000	3.107
Rec	821.965	593213.813	4687048.053	118.649257	0.000	0.000	3.723
Rec	825.688	593217.377	4687046.978	113.282991	0.000	0.000	3.868
Rec	829.557	593221.162	4687046.176	106.474604	0.000	0.000	2.391
Rec	831.948	593223.540	4687045.934	106.474604	0.000	0.000	2.271
Rec	834.218	593225.799	4687045.703	103.481744	0.000	0.000	1.640
Rec	835.858	593227.437	4687045.613	103.481744	0.000	0.000	1.786
Rec	837.645	593229.221	4687045.516	95.829851	0.000	0.000	4.514
Rec	842.159	593233.725	4687045.811	87.214330	0.000	0.000	4.359



Rec	846.518	593237.997	4687046.681	84.983111	0.000	0.000	5.016
Rec	851.534	593242.874	4687047.853	89.757154	0.000	0.000	3.614
Rec	855.149	593246.442	4687048.432	98.970642	0.000	0.000	3.716
Rec	858.865	593250.157	4687048.492	101.393414	0.000	0.000	3.590
Rec	862.455	593253.747	4687048.414	107.577686	0.000	0.000	2.606
Rec	865.061	593256.334	4687048.104	116.655183	0.000	0.000	3.580
Rec	868.641	593259.792	4687047.178	115.635637	0.000	0.000	2.237
Rec	870.878	593261.963	4687046.634	107.178409	0.000	0.000	2.408
Rec	873.286	593264.355	4687046.363	97.576577	0.000	0.000	2.684
Rec	875.970	593267.037	4687046.466	83.720064	0.000	0.000	7.698
Rec	883.668	593274.485	4687048.413	89.661991	0.000	0.000	3.061
Rec	886.729	593277.506	4687048.908	94.366369	0.000	0.000	4.099
Rec	890.828	593281.588	4687049.270	97.504129	0.000	0.000	7.728
Rec	898.555	593289.310	4687049.573	94.898184	0.000	0.000	9.656
Rec	908.212	593298.935	4687050.346	94.898184	0.000	0.000	9.941
Rec	918.153	593308.844	4687051.142	94.573873	0.000	0.000	10.759
Rec	928.912	593319.565	4687052.058	97.350412	0.000	0.000	1.519
Rec	930.431	593321.082	4687052.121	103.978982	0.000	0.000	3.791
Rec	934.222	593324.866	4687051.884	96.439163	0.000	0.000	4.454
Rec	938.676	593329.313	4687052.133	88.061777	0.000	0.000	4.891
Rec	943.567	593334.118	4687053.045	75.531896	0.000	0.000	3.764
Rec	947.330	593337.607	4687054.456	65.350803	0.000	0.000	4.246
Rec	951.577	593341.240	4687056.655	58.116952	0.000	0.000	2.387
Rec	953.964	593343.128	4687058.114	54.617262	0.000	0.000	4.388
Rec	958.351	593346.447	4687060.984	46.594507	0.000	0.000	4.853
Rec	963.204	593349.691	4687064.594	41.808748	0.000	0.000	6.804
Rec	970.008	593353.844	4687069.982	41.056977	0.000	0.000	4.554
Rec	974.562	593356.582	4687073.621	29.108192	0.000	0.000	6.074
Rec	980.635	593359.263	4687079.071	23.015425	0.000	0.000	5.727
Rec	986.362	593361.289	4687084.428	18.580658	0.000	0.000	5.212
Rec	991.574	593362.788	4687089.419	399.413333	0.000	0.000	7.682
Rec	999.256	593362.718	4687097.100	397.006745	0.000	0.000	9.242
Rec	1008.497	593362.283	4687106.332	377.317126	0.000	0.000	5.714
Rec	1014.211	593360.290	4687111.687	384.280146	0.000	0.000	5.160
Rec	1019.371	593359.029	4687116.690	379.498013	0.000	0.000	7.144
Rec	1026.515	593356.768	4687123.467	379.498013	0.000	0.000	7.297
Rec	1033.812	593354.458	4687130.389	369.862738	0.000	0.000	8.022
Rec	1041.833	593350.801	4687137.528	372.453859	0.000	0.000	9.094
Rec	1050.927	593346.988	4687145.784	391.192906	0.000	0.000	7.378
Rec	1058.305	593345.971	4687153.091	390.686789	0.000	0.000	6.066
Rec	1064.371	593345.086	4687159.093	393.760754	0.000	0.000	6.993

Rec	1071.364	593344.402	4687166.052	398.579323	0.000	0.000	4.777
Rec	1076.141	593344.296	4687170.827	1.475412	0.000	0.000	5.627
Rec	1081.767	593344.426	4687176.452	19.220181	0.000	0.000	1.546
Rec	1083.313	593344.886	4687177.929	12.522954	0.000	0.000	2.612
Rec	1085.925	593345.396	4687180.490	7.590007	0.000	0.000	1.761
Rec	1087.686	593345.606	4687182.238	397.441594	0.000	0.000	2.605
Rec	1090.291	593345.501	4687184.841	394.815824	0.000	0.000	2.756
Rec	1093.047	593345.277	4687187.588	394.037295	0.000	0.000	1.735
Rec	1094.782	593345.114	4687189.316	395.735841	0.000	0.000	1.213
Rec	1095.996	593345.033	4687190.527	1.539909	0.000	0.000	1.110
Rec	1097.106	593345.060	4687191.637	11.694564	0.000	0.000	0.745
Rec	1097.851	593345.196	4687192.369	25.143265	0.000	0.000	1.662
Rec	1099.514	593345.836	4687193.904	28.305784	0.000	0.000	1.004
Rec	1100.517	593346.268	4687194.810	13.100298	0.000	0.000	1.994
Rec	1102.512	593346.675	4687196.762	2.164234	0.000	0.000	3.234
Rec	1105.745	593346.785	4687199.994	0.564049	0.000	0.000	4.895
Rec	1110.640	593346.828	4687204.889	377.728421	0.000	0.000	1.603
Rec	1112.244	593346.279	4687206.395	377.728421	0.000	0.000	0.524
Rec	1112.768	593346.099	4687206.887	388.979277	0.000	0.000	0.575
Rec	1113.342	593346.000	4687207.453	388.979277	0.000	0.000	1.039
Rec	1114.381	593345.821	4687208.476	385.474399	0.000	0.000	2.360
Rec	1116.741	593345.288	4687210.775	390.564304	0.000	0.000	0.839
Rec	1117.579	593345.164	4687211.604	392.622521	0.000	0.000	1.233
Rec	1118.813	593345.021	4687212.829	394.525650	0.000	0.000	1.972
Rec	1120.785	593344.852	4687214.794	394.525650	0.000	0.000	5.060
Rec	1125.845	593344.417	4687219.836	393.926830	0.000	0.000	2.772
Rec	1128.617	593344.153	4687222.596	392.662923	0.000	0.000	2.454
Rec	1131.071	593343.871	4687225.033	393.881826	0.000	0.000	1.521
Rec	1132.592	593343.725	4687226.546	394.022328	0.000	0.000	1.162
Rec	1133.754	593343.616	4687227.704	396.943010	0.000	0.000	1.856
Rec	1135.610	593343.527	4687229.558	0.924700	0.000	0.000	1.912
Rec	1137.522	593343.555	4687231.469	5.120452	0.000	0.000	2.185
Rec	1139.707	593343.730	4687233.647	396.745083	0.000	0.000	3.325
	1143.032	593343.560	4687236.968	396.745083			



LISTADO DE EJE 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	592820.374	4686621.623	16.071163	0.000	0.000	9.610
Cur	9.610	592822.774	4686630.929	4.891234	-50.848	0.000	12.826
Cur	22.436	592822.144	4686643.705	388.832541	45.645	0.000	11.815
Rec	34.251	592821.602	4686655.474	5.310853	0.000	0.000	9.905
Cur	44.156	592822.427	4686665.345	13.801500	-	0.000	35.964
					3166.513		
Cur	80.120	592829.964	4686700.510	13.078581	29.109	0.000	16.095
Rec	96.215	592837.328	4686714.591	48.278158	0.000	0.000	8.875
Rec	105.090	592843.432	4686721.034	37.479560	0.000	0.000	10.517
Rec	115.607	592849.272	4686729.781	7.821542	0.000	0.000	13.930
Cur	129.537	592850.979	4686743.606	383.667210	8.058	0.000	7.528
Rec	137.065	592852.496	4686750.702	43.134031	0.000	0.000	22.858
Rec	159.923	592866.825	4686768.511	34.113535	0.000	0.000	15.040
Cur	174.963	592874.504	4686781.443	9.705226	-28.868	0.000	8.713
Cur	183.676	592874.517	4686790.123	390.488313	-801.417	0.000	20.662
Cur	204.338	592871.179	4686810.513	388.849028	6.790	0.000	11.451
Rec	215.789	592877.462	4686818.474	96.223799	0.000	0.000	7.341
Cur	223.130	592884.790	4686818.909	107.383673	-33.628	0.000	20.655
Rec	243.785	592904.752	4686822.771	68.282006	0.000	0.000	26.395
Rec	270.181	592927.938	4686835.385	61.450397	0.000	0.000	13.027
Cur	283.208	592938.649	4686842.800	55.739497	9.801	0.000	3.584
Cur	286.792	592941.756	4686844.547	79.024503	17.800	0.000	11.823
Cur	298.615	592953.363	4686844.517	121.311362	-13.330	0.000	10.771
Rec	309.387	592963.818	4686845.242	69.873621	0.000	0.000	5.337
Rec	314.724	592968.569	4686847.675	65.107094	0.000	0.000	7.073
Cur	321.797	592974.606	4686851.360	61.650240	6.707	0.000	5.758
Cur	327.555	592980.106	4686852.322	116.310384	-25.264	0.000	16.609
Rec	344.164	592996.374	4686853.504	74.458120	0.000	0.000	8.745
Cur	352.910	593004.425	4686856.919	66.070131	43.125	0.000	29.084
Cur	381.994	593032.417	4686862.470	109.005381	-56.749	0.000	28.516
Rec	410.510	593060.464	4686865.561	77.015189	0.000	0.000	28.435
Rec	438.945	593087.065	4686875.606	91.750554	0.000	0.000	3.035
Cur	441.980	593090.074	4686875.998	91.752365	-24.463	0.000	8.337
Cur	450.317	593098.001	4686878.450	70.055758	25.391	0.000	5.578
Rec	455.894	593103.209	4686880.413	68.039216	0.000	0.000	7.140
Cur	463.035	593109.469	4686883.849	68.038779	-31.908	0.000	26.957
Rec	489.992	593125.225	4686904.735	2.301498	0.000	0.000	40.490
Cur	530.482	593126.689	4686945.198	16.140762	26.809	0.000	24.905

Cur	555.386	593142.491	4686963.287	83.680436	-14.626	0.000	7.891
Cur	563.277	593149.232	4686967.202	55.433520	-17.292	0.000	14.462
Cur	577.740	593155.373	4686979.832	0.216538	-58.173	0.000	23.378
Cur	601.117	593150.816	4687002.602	374.632995	10.525	0.000	16.546
Cur	617.664	593156.445	4687016.391	74.713138	-39.331	0.000	17.268
Rec	634.931	593170.419	4687026.298	46.763409	0.000	0.000	12.244
Cur	647.175	593178.626	4687035.385	34.907157	13.570	0.000	7.745
Cur	654.921	593184.283	4687040.520	71.236522	39.793	0.000	15.181
Rec	670.102	593198.861	4687044.415	114.065062	0.000	0.000	5.321
Rec	675.423	593204.053	4687043.249	103.607246	0.000	0.000	5.758
Rec	681.181	593209.801	4687042.923	116.025341	0.000	0.000	10.771
Cur	691.952	593220.233	4687040.240	116.025732	-34.236	0.000	19.328
Cur	711.280	593239.297	4687040.822	80.085991	35.527	0.000	16.096
Cur	727.377	593255.196	4687042.198	108.931696	13.216	0.000	3.207
Cur	730.584	593258.287	4687041.370	124.377803	-13.804	0.000	7.413
Rec	737.997	593265.563	4687040.534	101.540980	0.000	0.000	2.641
Rec	740.638	593268.204	4687040.470	82.405603	0.000	0.000	6.959
Cur	747.597	593274.899	4687042.369	82.404135	19.711	0.000	5.698
Rec	753.295	593280.528	4687043.116	95.368526	0.000	0.000	23.394
Rec	776.689	593303.860	4687044.816	95.053821	0.000	0.000	16.134
Cur	792.823	593319.945	4687046.068	95.054528	20.940	0.000	4.916
Cur	797.739	593324.846	4687045.874	110.003040	-15.776	0.000	8.221
Rec	805.960	593332.931	4687046.713	86.735608	0.000	0.000	1.328
Rec	807.287	593334.229	4687046.987	86.366260	0.000	0.000	3.580
Cur	810.867	593337.727	4687047.748	86.365877	-20.432	0.000	14.566
Cur	825.433	593349.728	4687055.450	40.981978	300.792	0.000	13.819
Rec	839.251	593358.272	4687066.308	40.517395	0.000	0.000	9.177
Cur	848.429	593363.727	4687073.689	40.514419	-8.517	0.000	5.130
Rec	853.559	593365.389	4687078.460	14.115565	0.000	0.000	4.526
Rec	858.085	593366.384	4687082.875	17.392378	0.000	0.000	8.527
Rec	866.611	593368.685	4687091.086	399.086122	0.000	0.000	13.092
Cur	879.703	593368.497	4687104.177	399.087209	-16.266	0.000	7.753
Cur	887.456	593366.578	4687111.612	368.747761	77.860	0.000	25.991
Rec	913.447	593358.342	4687136.136	373.570623	0.000	0.000	15.401
Rec	928.847	593352.130	4687150.229	395.858379	0.000	0.000	16.413
Rec	945.260	593351.063	4687166.607	398.569559	0.000	0.000	11.110
Cur	956.370	593350.813	4687177.714	398.568517	26.786	0.000	7.413
Cur	963.782	593351.668	4687185.053	16.184640	-55.390	0.000	23.217
Rec	987.000	593352.696	4687208.078	387.370022	0.000	0.000	14.960
Rec	1001.960	593349.748	4687222.745	395.030375	0.000	0.000	7.365
Rec	1009.325	593349.174	4687230.087	368.672629	0.000	0.000	8.796



	1018.121	593345.018	4687237.839	368.672629			
--	----------	------------	-------------	------------	--	--	--

LISTADO DE EJE 4

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	592780.650	4686569.582	54.398917	0.000	0.000	4.568
Rec	4.568	592784.096	4686572.582	65.226715	0.000	0.000	6.062
Rec	10.631	592789.276	4686575.731	79.691054	0.000	0.000	11.911
Rec	22.541	592800.586	4686579.467	73.035786	0.000	0.000	4.786
Rec	27.327	592804.949	4686581.433	55.638010	0.000	0.000	5.079
Rec	32.407	592808.844	4686584.693	44.504822	0.000	0.000	5.626
Rec	38.033	592812.464	4686589.000	32.967909	0.000	0.000	4.009
Rec	42.041	592814.449	4686592.483	12.836356	0.000	0.000	3.249
Rec	45.291	592815.099	4686595.666	399.601689	0.000	0.000	3.747
Rec	49.037	592815.076	4686599.413	384.671802	0.000	0.000	5.110
Rec	54.147	592813.858	4686604.375	373.206835	0.000	0.000	4.817
Rec	58.964	592811.890	4686608.772	357.048834	0.000	0.000	4.475
Rec	63.439	592809.094	4686612.267	364.179956	0.000	0.000	14.995
Rec	78.434	592801.095	4686624.950	357.395708	0.000	0.000	7.119
Rec	85.553	592796.679	4686630.533	366.300446	0.000	0.000	11.196
Rec	96.749	592791.025	4686640.197	369.243126	0.000	0.000	3.180
Rec	99.929	592789.548	4686643.013	361.565598	0.000	0.000	4.828
Rec	104.757	592786.807	4686646.988	366.835452	0.000	0.000	7.586
Rec	112.343	592783.031	4686653.567	363.042024	0.000	0.000	2.623
Rec	114.966	592781.593	4686655.761	384.523519	0.000	0.000	5.386
Rec	120.352	592780.296	4686660.988	18.159328	0.000	0.000	5.010
Rec	125.363	592781.706	4686665.796	40.379199	0.000	0.000	5.112
Rec	130.475	592784.736	4686669.914	46.105076	0.000	0.000	10.462
Rec	140.937	592791.667	4686677.750	41.524434	0.000	0.000	9.215
Rec	150.152	592797.260	4686685.073	54.597452	0.000	0.000	3.460
Rec	153.612	592799.877	4686687.337	54.597452	0.000	0.000	3.288
Rec	156.900	592802.364	4686689.488	62.243851	0.000	0.000	10.117
Rec	167.017	592810.754	4686695.143	39.058801	0.000	0.000	1.410
Rec	168.427	592811.565	4686696.296	7.743581	0.000	0.000	2.771
Rec	171.198	592811.902	4686699.046	3.032668	0.000	0.000	4.752
Rec	175.950	592812.128	4686703.793	18.555914	0.000	0.000	5.766
Rec	181.717	592813.785	4686709.316	24.560564	0.000	0.000	8.363
Rec	190.079	592816.932	4686717.064	38.864077	0.000	0.000	7.651
Rec	197.731	592821.318	4686723.334	59.635591	0.000	0.000	6.243

Rec	203.973	592826.347	4686727.032	48.282999	0.000	0.000	6.264
Rec	210.237	592830.656	4686731.579	39.560905	0.000	0.000	4.988
Rec	215.226	592833.560	4686735.635	11.743217	0.000	0.000	15.912
Rec	231.138	592836.478	4686751.277	29.917373	0.000	0.000	7.658
Rec	238.796	592839.946	4686758.105	40.475184	0.000	0.000	6.029
Rec	244.825	592843.526	4686762.956	40.167765	0.000	0.000	13.627
Rec	258.452	592851.565	4686773.959	31.911048	0.000	0.000	2.434
Rec	260.886	592852.735	4686776.094	31.911048	0.000	0.000	2.362
Rec	263.248	592853.870	4686778.165	21.376856	0.000	0.000	3.338
Rec	266.586	592854.970	4686781.317	10.401634	0.000	0.000	2.412
Rec	268.998	592855.362	4686783.697	384.294535	0.000	0.000	2.158
Rec	271.156	592854.835	4686785.789	376.359074	0.000	0.000	3.807
Rec	274.963	592853.454	4686789.337	376.359074	0.000	0.000	4.307
Rec	279.269	592851.891	4686793.349	384.306928	0.000	0.000	7.468
Rec	286.737	592850.069	4686800.592	396.702937	0.000	0.000	4.002
Rec	290.739	592849.861	4686804.588	4.032537	0.000	0.000	4.978
Rec	295.717	592850.177	4686809.556	13.326372	0.000	0.000	3.668
Rec	299.385	592850.939	4686813.144	13.326372	0.000	0.000	0.702
Rec	300.087	592851.085	4686813.831	23.316553	0.000	0.000	2.895
Rec	302.982	592852.121	4686816.533	23.316553	0.000	0.000	2.963
Rec	305.944	592853.182	4686819.300	35.456024	0.000	0.000	4.998
Rec	310.942	592855.824	4686823.542	55.959763	0.000	0.000	5.376
Rec	316.318	592859.964	4686826.972	60.260186	0.000	0.000	4.617
Rec	320.935	592863.710	4686829.670	69.083903	0.000	0.000	4.254
Rec	325.189	592867.473	4686831.656	80.988820	0.000	0.000	3.780
Rec	328.969	592871.086	4686832.768	97.854982	0.000	0.000	9.415
Rec	338.384	592880.495	4686833.085	93.334529	0.000	0.000	12.985
Rec	351.369	592893.409	4686834.442	75.738971	0.000	0.000	8.727
Rec	360.096	592901.510	4686837.688	68.120431	0.000	0.000	8.338
Rec	368.434	592908.824	4686841.691	64.955117	0.000	0.000	4.688
Rec	373.122	592912.820	4686844.143	65.997246	0.000	0.000	4.346
Rec	377.468	592916.560	4686846.356	68.234394	0.000	0.000	4.626
Rec	382.094	592920.622	4686848.569	63.703943	0.000	0.000	1.261
Rec	383.355	592921.683	4686849.250	62.171599	0.000	0.000	4.944
Rec	388.299	592925.780	4686852.018	58.164243	0.000	0.000	5.861
Rec	394.160	592930.421	4686855.598	67.798596	0.000	0.000	4.152
Rec	398.312	592934.052	4686857.610	71.947871	0.000	0.000	2.077
Rec	400.388	592935.931	4686858.495	84.044283	0.000	0.000	6.086
Rec	406.475	592941.827	4686860.005	90.838057	0.000	0.000	3.348
Rec	409.823	592945.140	4686860.485	99.152837	0.000	0.000	3.357
Rec	413.180	592948.497	4686860.530	104.522740	0.000	0.000	0.858



Rec	414.038	592949.353	4686860.469	104.522740	0.000	0.000	2.577
Rec	416.615	592951.924	4686860.286	117.898020	0.000	0.000	3.312
Rec	419.927	592955.105	4686859.367	97.741714	0.000	0.000	2.374
Rec	422.301	592957.478	4686859.451	93.121507	0.000	0.000	0.836
Rec	423.137	592958.309	4686859.541	81.281011	0.000	0.000	2.675
Rec	425.812	592960.869	4686860.317	66.126167	0.000	0.000	4.141
Rec	429.952	592964.437	4686862.417	53.953891	0.000	0.000	3.144
Rec	433.096	592966.794	4686864.498	53.463594	0.000	0.000	2.780
Rec	435.876	592968.864	4686866.354	51.580531	0.000	0.000	1.507
Rec	437.383	592969.955	4686867.393	62.875979	0.000	0.000	4.473
Rec	441.856	592973.689	4686869.856	65.852057	0.000	0.000	4.127
Rec	445.983	592977.236	4686871.965	67.430636	0.000	0.000	5.208
Rec	451.192	592981.778	4686874.515	76.009758	0.000	0.000	4.216
Rec	455.408	592985.699	4686876.067	80.787707	0.000	0.000	5.669
Rec	461.077	592991.111	4686877.751	84.508540	0.000	0.000	4.953
Rec	466.030	592995.918	4686878.945	85.400015	0.000	0.000	3.081
Rec	469.111	592998.919	4686879.645	93.235190	0.000	0.000	3.992
Rec	473.103	593002.888	4686880.069	90.921089	0.000	0.000	5.472
Rec	478.575	593008.305	4686880.846	94.068046	0.000	0.000	3.495
Rec	482.070	593011.784	4686881.172	95.763519	0.000	0.000	1.810
Rec	483.880	593013.591	4686881.292	102.858989	0.000	0.000	2.821
Rec	486.701	593016.409	4686881.165	109.679845	0.000	0.000	2.611
Rec	489.312	593018.990	4686880.770	117.227323	0.000	0.000	3.969
Rec	493.281	593022.814	4686879.709	110.980374	0.000	0.000	3.692
Rec	496.972	593026.451	4686879.075	110.980374	0.000	0.000	0.184
Rec	497.157	593026.632	4686879.044	103.557272	0.000	0.000	3.325
Rec	500.482	593029.953	4686878.858	109.683365	0.000	0.000	3.111
Rec	503.593	593033.028	4686878.387	113.496333	0.000	0.000	3.124
Rec	506.716	593036.081	4686877.729	115.923606	0.000	0.000	2.264
Rec	508.980	593038.275	4686877.169	110.589959	0.000	0.000	2.035
Rec	511.015	593040.281	4686876.832	102.075199	0.000	0.000	2.188
Rec	513.203	593042.468	4686876.761	95.292895	0.000	0.000	1.244
Rec	514.447	593043.709	4686876.853	87.390346	0.000	0.000	5.114
Rec	519.561	593048.722	4686877.859	82.729245	0.000	0.000	2.310
Rec	521.870	593050.947	4686878.478	81.084819	0.000	0.000	5.043
Rec	526.914	593055.770	4686879.954	78.768505	0.000	0.000	5.231
Rec	532.144	593060.712	4686881.667	78.002596	0.000	0.000	2.459
Rec	534.604	593063.026	4686882.500	72.187877	0.000	0.000	5.616
Rec	540.220	593068.115	4686884.876	75.993280	0.000	0.000	5.221
Rec	545.440	593072.969	4686886.798	77.147079	0.000	0.000	4.618
Rec	550.059	593077.293	4686888.421	75.582180	0.000	0.000	5.207

Rec	555.266	593082.122	4686890.369	87.718720	0.000	0.000	3.823
Rec	559.090	593085.874	4686891.103	89.993541	0.000	0.000	3.326
Rec	562.415	593089.159	4686891.623	79.317828	0.000	0.000	3.147
Rec	565.563	593092.142	4686892.628	74.561647	0.000	0.000	3.033
Rec	568.595	593094.935	4686893.808	65.301777	0.000	0.000	3.572
Rec	572.167	593097.990	4686895.659	60.632912	0.000	0.000	3.928
Rec	576.095	593101.191	4686897.937	54.016170	0.000	0.000	3.690
Rec	579.785	593103.959	4686900.376	37.160235	0.000	0.000	2.139
Rec	581.924	593105.138	4686902.161	29.632411	0.000	0.000	5.373
Rec	587.297	593107.549	4686906.962	20.201827	0.000	0.000	2.578
Rec	589.875	593108.354	4686909.412	4.786337	0.000	0.000	2.098
Rec	591.973	593108.511	4686911.504	396.377974	0.000	0.000	1.345
Rec	593.318	593108.435	4686912.846	396.377974	0.000	0.000	1.902
Rec	595.220	593108.327	4686914.745	388.964338	0.000	0.000	2.330
Rec	597.550	593107.925	4686917.040	385.836926	0.000	0.000	8.546
Rec	606.096	593106.039	4686925.376	374.221874	0.000	0.000	4.238
Rec	610.334	593104.370	4686929.271	381.796994	0.000	0.000	7.014
Rec	617.348	593102.391	4686936.000	386.653491	0.000	0.000	3.534
Rec	620.882	593101.656	4686939.457	394.406975	0.000	0.000	5.153
Rec	626.036	593101.204	4686944.591	3.738350	0.000	0.000	4.057
Rec	630.092	593101.442	4686948.640	13.395347	0.000	0.000	4.196
Rec	634.288	593102.318	4686952.743	9.719658	0.000	0.000	6.062
Rec	640.350	593103.240	4686958.735	25.038568	0.000	0.000	4.748
Rec	645.098	593105.060	4686963.120	50.054473	0.000	0.000	6.313
Rec	651.411	593109.527	4686967.581	54.683078	0.000	0.000	10.381
Rec	661.793	593117.388	4686974.362	60.009351	0.000	0.000	6.494
Rec	668.286	593122.642	4686978.178	84.965979	0.000	0.000	3.344
Rec	671.630	593125.893	4686978.961	90.885132	0.000	0.000	1.752
Rec	673.382	593127.627	4686979.210	77.413440	0.000	0.000	1.998
Rec	675.380	593129.500	4686979.905	88.074389	0.000	0.000	3.078
Rec	678.458	593132.525	4686980.478	54.643378	0.000	0.000	1.180
Rec	679.639	593133.418	4686981.249	51.695921	0.000	0.000	0.530
Rec	680.169	593133.803	4686981.614	42.805118	0.000	0.000	1.075
Rec	681.243	593134.472	4686982.455	29.087123	0.000	0.000	3.171
Rec	684.414	593135.871	4686985.300	19.336338	0.000	0.000	0.987
Rec	685.400	593136.166	4686986.242	11.348457	0.000	0.000	0.674
Rec	686.075	593136.286	4686986.905	396.189737	0.000	0.000	0.975
Rec	687.050	593136.227	4686987.879	384.500026	0.000	0.000	0.799
Rec	687.850	593136.034	4686988.655	360.427499	0.000	0.000	1.074
Rec	688.924	593135.409	4686989.528	364.312966	0.000	0.000	5.297
Rec	694.221	593132.593	4686994.014	364.721358	0.000	0.000	5.395



Rec	699.616	593129.754	4686998.602	366.336022	0.000	0.000	2.741
Rec	702.357	593128.371	4687000.968	373.785331	0.000	0.000	3.590
Rec	705.946	593126.934	4687004.258	373.764445	0.000	0.000	3.336
Rec	709.282	593125.598	4687007.315	374.850845	0.000	0.000	3.934
Rec	713.216	593124.084	4687010.946	386.712417	0.000	0.000	2.294
Rec	715.510	593123.609	4687013.189	0.912951	0.000	0.000	2.331
Rec	717.841	593123.642	4687015.520	11.986808	0.000	0.000	4.889
Rec	722.730	593124.558	4687020.323	22.821307	0.000	0.000	8.550
Rec	731.280	593127.557	4687028.330	43.522328	0.000	0.000	2.374
Rec	733.654	593129.057	4687030.170	54.068399	0.000	0.000	1.622
Rec	735.276	593130.274	4687031.241	54.068399	0.000	0.000	1.506
Rec	736.782	593131.406	4687032.236	60.952393	0.000	0.000	2.274
Rec	739.056	593133.265	4687033.545	68.979452	0.000	0.000	3.511
Rec	742.567	593136.368	4687035.189	69.947998	0.000	0.000	5.249
Rec	747.816	593141.042	4687037.576	67.590546	0.000	0.000	6.137
Rec	753.953	593146.401	4687040.567	58.464514	0.000	0.000	3.994
Rec	757.947	593149.574	4687042.992	60.095245	0.000	0.000	2.289
Rec	760.235	593151.428	4687044.334	53.071536	0.000	0.000	2.832
Rec	763.068	593153.525	4687046.238	48.759729	0.000	0.000	2.579
Rec	765.647	593155.313	4687048.097	45.617148	0.000	0.000	4.583
Rec	770.230	593158.323	4687051.553	51.327555	0.000	0.000	3.582
Rec	773.812	593160.908	4687054.032	57.096876	0.000	0.000	2.348
Rec	776.160	593162.743	4687055.497	59.388297	0.000	0.000	1.251
Rec	777.411	593163.748	4687056.243	64.377995	0.000	0.000	4.697
Rec	782.108	593167.728	4687058.736	73.878965	0.000	0.000	2.984
Rec	785.092	593170.465	4687059.926	82.179386	0.000	0.000	4.026
Rec	789.118	593174.334	4687061.039	91.753788	0.000	0.000	2.817
Rec	791.936	593177.128	4687061.402	91.753789	0.000	0.000	3.239
Rec	795.175	593180.340	4687061.821	104.695546	0.000	0.000	4.225
Rec	799.400	593184.554	4687061.510	103.654117	0.000	0.000	13.604
	813.005	593198.136	4687060.729	103.654117			

LISTADO DE EJE 4

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	593268.892	4687057.953	96.375518	0.000	0.000	23.501
Rec	23.501	593292.355	4687059.291	94.120585	0.000	0.000	1.808
Rec	25.309	593294.155	4687059.457	93.520738	0.000	0.000	3.480
Rec	28.790	593297.617	4687059.811	93.687079	0.000	0.000	3.726
Rec	32.515	593301.325	4687060.180	96.209396	0.000	0.000	7.383
Rec	39.899	593308.695	4687060.619	97.083739	0.000	0.000	9.966

Rec	49.864	593318.650	4687061.075	102.013049	0.000	0.000	3.934
Rec	53.799	593322.583	4687060.951	100.998873	0.000	0.000	4.182
Rec	57.981	593326.764	4687060.885	93.123055	0.000	0.000	2.163
Rec	60.144	593328.915	4687061.119	83.821816	0.000	0.000	3.589
Rec	63.733	593332.389	4687062.021	79.949524	0.000	0.000	0.665
Rec	64.398	593333.020	4687062.227	72.410182	0.000	0.000	1.544
Rec	65.942	593334.422	4687062.875	62.814327	0.000	0.000	2.344
Rec	68.286	593336.378	4687064.168	57.443787	0.000	0.000	1.720
Rec	70.006	593337.728	4687065.234	52.543605	0.000	0.000	3.057
Rec	73.063	593339.973	4687067.307	41.505971	0.000	0.000	2.605
Rec	75.668	593341.554	4687069.378	46.843721	0.000	0.000	3.898
Rec	79.566	593344.170	4687072.268	42.721612	0.000	0.000	1.954
Rec	81.520	593345.386	4687073.798	39.992855	0.000	0.000	0.815
Rec	82.335	593345.865	4687074.458	34.955415	0.000	0.000	5.236
Rec	87.572	593348.597	4687078.924	32.664748	0.000	0.000	2.596
Rec	90.168	593349.872	4687081.186	26.884978	0.000	0.000	3.735
Rec	93.903	593351.403	4687084.593	22.572765	0.000	0.000	2.436
Rec	96.340	593352.249	4687086.878	17.481392	0.000	0.000	2.566
Rec	98.906	593352.945	4687089.348	15.106382	0.000	0.000	1.080
Rec	99.986	593353.199	4687090.399	7.198736	0.000	0.000	4.118
Rec	104.105	593353.663	4687094.491	399.523735	0.000	0.000	2.471
Rec	106.575	593353.645	4687096.961	396.495473	0.000	0.000	1.077
Rec	107.652	593353.586	4687098.037	396.495473	0.000	0.000	2.865
Rec	110.517	593353.428	4687100.897	391.220439	0.000	0.000	3.605
Rec	114.121	593352.932	4687104.467	386.721963	0.000	0.000	1.105
Rec	115.226	593352.704	4687105.548	386.721963	0.000	0.000	1.036
Rec	116.262	593352.489	4687106.562	380.055648	0.000	0.000	5.776
Rec	122.039	593350.709	4687112.057	382.592628	0.000	0.000	6.192
Rec	128.231	593349.037	4687118.019	378.141524	0.000	0.000	8.620
Rec	136.851	593346.135	4687126.136	376.447810	0.000	0.000	2.085
Rec	138.936	593345.381	4687128.080	373.082806	0.000	0.000	2.126
Rec	141.063	593344.508	4687130.019	370.903776	0.000	0.000	1.080
Rec	142.142	593344.032	4687130.988	371.891086	0.000	0.000	3.458
Rec	145.601	593342.554	4687134.115	373.793497	0.000	0.000	1.934
Rec	147.534	593341.780	4687135.887	373.453174	0.000	0.000	8.208
Rec	155.743	593338.456	4687143.392	390.166027	0.000	0.000	10.500
Rec	166.242	593336.840	4687153.766	392.169942	0.000	0.000	7.103
Rec	173.345	593335.969	4687160.816	394.304353	0.000	0.000	5.395
Rec	178.740	593335.487	4687166.189	1.034758	0.000	0.000	4.239
Rec	182.979	593335.556	4687170.428	3.632187	0.000	0.000	6.970
Rec	189.949	593335.953	4687177.387	17.425989	0.000	0.000	2.518



Rec	192.468	593336.634	4687179.811	12.033196	0.000	0.000	2.115
Rec	194.583	593337.031	4687181.888	7.999785	0.000	0.000	0.608
Rec	195.190	593337.108	4687182.491	398.126082	0.000	0.000	5.160
Rec	200.350	593336.956	4687187.649	397.595491	0.000	0.000	4.388
Rec	204.738	593336.790	4687192.034	5.023487	0.000	0.000	1.939
Rec	206.677	593336.943	4687193.966	12.444118	0.000	0.000	0.884
Rec	207.560	593337.115	4687194.833	8.807414	0.000	0.000	1.230
Rec	208.790	593337.284	4687196.051	390.757389	0.000	0.000	0.800
Rec	209.590	593337.168	4687196.843	399.273849	0.000	0.000	1.966
Rec	211.556	593337.146	4687198.808	19.661095	0.000	0.000	1.947
Rec	213.503	593337.738	4687200.664	13.540408	0.000	0.000	1.269
Rec	214.773	593338.006	4687201.904	0.324435	0.000	0.000	1.855
Rec	216.628	593338.015	4687203.759	388.354659	0.000	0.000	1.046
Rec	217.673	593337.825	4687204.787	390.070402	0.000	0.000	1.862
Rec	219.535	593337.536	4687206.627	392.298376	0.000	0.000	1.135
Rec	220.670	593337.399	4687207.753	392.298376	0.000	0.000	0.952
Rec	221.622	593337.284	4687208.698	388.700146	0.000	0.000	1.026
Rec	222.648	593337.103	4687209.708	392.334847	0.000	0.000	2.600
Rec	225.248	593336.790	4687212.290	393.023506	0.000	0.000	1.388
Rec	226.637	593336.639	4687213.670	395.488154	0.000	0.000	2.034
Rec	228.671	593336.495	4687215.699	395.290784	0.000	0.000	1.627
Rec	230.298	593336.374	4687217.321	394.084039	0.000	0.000	0.795
Rec	231.093	593336.300	4687218.113	392.650940	0.000	0.000	4.651
Rec	235.744	593335.765	4687222.733	390.680469	0.000	0.000	4.030
Rec	239.773	593335.177	4687226.719	393.694756	0.000	0.000	1.996
Rec	241.770	593334.980	4687228.706	399.539856	0.000	0.000	0.311
Rec	242.080	593334.977	4687229.017	399.539856	0.000	0.000	0.243
Rec	242.324	593334.976	4687229.260	398.479018	0.000	0.000	1.668
Rec	243.991	593334.936	4687230.927	398.806084	0.000	0.000	0.874
	244.865	593334.919	4687231.801	398.806084			

LISTADO DE EJE 5

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0.000	592810.120	4686587.103	380.001076	0.000	0.000	8.498
Rec	8.498	592807.494	4686595.185	364.261616	0.000	0.000	62.999
Cur	71.497	592773.956	4686648.516	397.938678	46.859	0.000	42.133
Cur	113.630	592790.459	4686685.751	55.180280	-44.494	0.000	27.330
Cur	140.960	592804.741	4686708.549	16.077286	51.915	0.000	21.798
Cur	162.758	592814.396	4686727.914	42.807752	-102.829	0.000	22.170
Cur	184.928	592826.236	4686746.607	29.082059	-67.440	0.000	14.676

Rec	199.605	592831.231	4686760.376	15.227740	0.000	0.000	27.535
Cur	227.140	592837.755	4686787.127	386.445073	52.829	0.000	10.069
Cur	237.209	592836.575	4686797.111	398.578700	41.080	0.000	51.725
Cur	288.934	592864.178	4686836.839	78.736626	84.789	0.000	26.954
Cur	315.888	592890.608	4686841.513	98.975580	-14.898	0.000	13.862
Cur	329.750	592902.457	4686847.702	39.742620	40.644	0.000	27.455
Cur	357.205	592924.554	4686863.105	82.746837	-363.958	0.000	47.034
Cur	404.239	592968.933	4686878.586	74.519770	111.029	0.000	41.730
Cur	445.969	593009.486	4686887.328	98.446901	479.684	0.000	34.069
Cur	480.038	593043.546	4686886.949	102.968199	-25.641	0.000	22.307
Cur	502.345	593063.547	4686895.132	47.584121	46.834	0.000	15.981
Cur	518.326	593076.181	4686904.791	69.309079	-16.160	0.000	12.874
Cur	531.199	593084.164	4686914.456	18.598707	-150.825	0.000	33.625
Cur	564.825	593090.194	4686947.466	4.405946	35.868	0.000	21.179
Cur	586.004	593097.634	4686966.968	41.996929	123.173	0.000	23.127
Cur	609.131	593113.435	4686983.809	53.948178	-7.466	0.000	11.432
Cur	620.563	593114.281	4686994.121	356.466494	22.036	0.000	28.794
Rec	649.357	593113.465	4687020.898	39.654190	0.000	0.000	22.799
Rec	672.156	593126.765	4687039.415	52.117756	0.000	0.000	23.518
Cur	695.674	593143.939	4687055.483	56.674254	-42.246	0.000	9.670
Cur	705.344	593150.696	4687062.370	42.102497	20.733	0.000	24.255
Rec	729.599	593172.396	4687069.670	121.884650	0.000	0.000	15.710
Rec	745.309	593187.187	4687064.376	120.466554	0.000	0.000	13.916
Rec	759.224	593200.389	4687059.979	106.603238	0.000	0.000	6.637
Cur	765.862	593206.991	4687059.291	101.847025	32.150	0.000	7.105
Rec	772.967	593214.013	4687058.305	115.916719	0.000	0.000	3.496
Cur	776.463	593217.401	4687057.440	112.979477	-513.499	0.000	6.273
Cur	782.736	593223.551	4687056.208	112.200765	-25.302	0.000	6.600
Cur	789.336	593230.120	4687055.805	95.597387	-42.780	0.000	11.490
Cur	800.826	593241.339	4687058.119	78.498325	22.931	0.000	12.958
Cur	813.784	593254.106	4687058.825	114.472759	-47.343	0.000	7.624
Rec	821.408	593261.640	4687057.711	104.221434	0.000	0.000	3.687
Rec	825.095	593265.319	4687057.467	94.511145	0.000	0.000	2.503
Cur	827.598	593267.812	4687057.682	83.830867	71.000	0.000	6.508
Rec	834.106	593274.177	4687059.026	89.666539	0.000	0.000	44.047
Cur	878.152	593317.645	4687066.145	75.691064	-32.645	0.000	45.660
Cur	923.812	593337.410	4687103.235	389.141116	1388.900	0.000	81.409
Rec	1005.221	593325.950	4687183.821	12.241248	0.000	0.000	23.712
Rec	1028.933	593330.481	4687207.096	8.583902	0.000	0.000	16.099
	1045.031	593332.646	4687223.049	8.583902			



13. Firmes y Pavimentos



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PAVIMENTO DEL PASEO ALTO	2
3. PAVIMENTO DEL PASEO BAJO	2
4. PAVIMENTO DEL CARRIL BICI.....	2
5. PAVIMENTO DE LOS SENDEROS DE LAS ZONAS DE OCIO	3
6. PAVIMENTO DE LAS ZONAS DE JUEGOS INFANTILES.....	3



1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto la definición y justificación de todos los tipos de pavimentos utilizados en el proyecto, tanto en los paseos como en el carril bici y los senderos.

2. PAVIMENTO DEL PASEO ALTO

Es los paseos altos se utilizará un pavimento de losas de granito asimétricas. La base del pavimento será una losa de hormigón HM-15 de 10 cms. de espesor. Sobre esta base se extenderá una capa de mortero de cemento 1:6 de 5 cm. de espesor, colocándose a continuación las losas de granito colocándose entre ellas juntas de tierra para conseguir un acabado más natural.

Todo ello estará colocado sobre lecho de solera granular de 10 cm

Tendrá una pendiente transversal del 2%, para la recogida de aguas pluviales en una cuneta triangular que bordea el lado derecho del paseo.

Estos pavimentos de granito constituyen el volumen más importante dentro de este capítulo, ya que están ubicados en los paseos altos, que son los que poseen mayor longitud. La elección de esta tipología viene determinada por la abundancia de esta roca en la zona y la existencia de canteras próximas que podrían suministrarla.

3. PAVIMENTO DEL PASEO BAJO

En los paseos bajos se emplearán elementos prefabricados de hormigón armado reticulado.

Está formado por unidades de 610x610 cm de hormigón armado prefabricado vibromoldeado reticulado de 10 cm de espesor asentadas sobre una subbase de material granular fina de 5 cm, que a su vez irá dispuesta sobre el terreno natural previamente compactado.

Todos estos elementos se irán engarzando unos con otros para cubrir así toda la longitud y la anchura de los paseos.

En los espacios libres de la retícula se extenderá tierra vegetal fértil que habrá de ser sembrada posteriormente para favorecer el crecimiento de la hierba y dotar al paseo de un aspecto más rústico.

Se le dará a este paseo una pendiente del 2% en dirección al río para la evacuación directa de las aguas pluviales.

Al no existir una red de drenaje para los paseos bajos (carecen de red de servicios), se hace fundamental la buena ejecución y el cuidado del lecho granular sobre el que reposa y la compactación previa del terreno, para así evitar los asentamientos.

4. PAVIMENTO DEL CARRIL BICI

El firme del carril bici estará compuesto por 10 cm. de hormigón HM-20 encima de 15 cm. de zahorra artificial. Se aplicará un tratamiento superficial de 3 cm a base de slurry de color rojo.

Los bordillos que limitan el carril bici serán de granito sin labrar encima de hormigón HM20/P/20/I.



Se delimitarán los márgenes del carril mediante una línea blanca de diez centímetros de anchura. Igualmente se pintará una señal de carril bici cada cuarenta metros de longitud, así como se señalizarán horizontalmente los cruces del carril tanto con pasos de peatones como con cruces con las diferentes incorporaciones de vehículos a la calzada interior.



Pavimento del Carril Bici

5. PAVIMENTO DE LOS SENDEROS DE LAS ZONAS DE OCIO

La senda de jabre conforma el pavimento de los senderos de las zonas verdes por ser un material que se integra perfectamente en el entorno natural y que posee unas buenas características para el buen camino para los peatones.

El material a emplear será suelo arcilloso con arena de cuarzo, se colocará una formando una capa de 30 cm sobre zahorra.

6. PAVIMENTO DE LAS ZONAS DE JUEGOS INFANTILES

El pavimento destinado a la zona de juegos está formado por una capa de 20 cm de grava sobre la que se coloca una capa doble de arena y arena de río separadas por una capa anticontaminante (geotextil TS-20) de otros 20 cm en total.

Justo debajo y alrededor de los aparatos de juego, es necesario disponer de un pavimento flexible que amortigüe los golpes en caso de caída.

Se han consultado diversas casas comerciales que distribuyen este tipo de pavimentos, y se ha escogido un suelo formado por un pavimento continuo de caucho reciclado que se fija a un pavimento habitual de hormigón mediante una resina epoxi. Este pavimento está formado por dos capas de caucho reciclado. La capa inferior está formada por gránulos de caucho negro aglomerados con una resina monocomponente de poliuretano sin disolventes. La capa superior está integrada por granulados de diferentes colores aglomerada con la misma resina. El espesor es de 40mm, siendo la capa inferior de 30 mm y la capa de acabado de 10 mm

El pavimento base estará formado por:

- Losa de hormigón de 7 cm de espesor
- Mortero de cemento de espesor 2 cm.
- Capa de zahorra artificial de 20 cm. de espesor



Pavimento de Caucho Reciclado



14. Pasarela



ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	3	2.3.2.2. Cargas muertas	9
2. ESTRUCTURAS DE MADERA	3	2.3.3. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)	10
2.1. NORMATIVA APLICABLE AL CÁLCULO	3	2.3.4. ACCIONES VARIABLES	10
2.2. BASES DE CÁLCULO	3	2.3.4.1. Sobrecarga de uso	10
2.2.1. MADERA	3	2.3.4.2. Empuje sobre barandillas.....	10
2.2.2. VALORES DE CÁLCULO	4	2.3.4.3. Acciones climáticas	10
2.2.1.2. Determinación de los índices.....	5	2.3.4.3.1. Viento	10
2.2.1.2.1. Tensiones paralelas a la fibra.....	5	2.3.4.3.2. Nieve	11
2.2.1.2.2. Tensiones tangenciales.....	6	2.3.4.4. Acciones térmicas	11
2.2.1.2.3. Tensiones perpendiculares a las fibras	6	2.3.4.5. Acciones sísmicas.....	11
2.2.1.3. UNIONES	7	2.3.5. NOTACIÓN	11
2.2.2. HORMIGÓN ARMADO	8	2.3.5.1. Mayúsculas latinas.....	11
2.2.3. ACERO	9	2.3.5.2. Minúsculas latinas	12
2.3. ACCIONES A CONSIDERAR	9	2.3.5.3. Minúsculas griegas	12
2.3.1. VIDA ÚTIL	9	2.4. DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE LA PASARELA	12
2.3.2. ACCIONES PERMANENTES	9	2.4.1. ELECCIÓN DE LA MADERA	13
2.3.2.1. Peso propio	9	2.4.2. VALORES DE LAS CARGAS ADOPTADOS EN EL CÁLCULO.....	13
		2.4.2.1. Peso propio.....	13
		2.4.2.2. Cargas muertas	13
		2.4.2.3. Acciones debidas al terreno	13



2.4.2.4. Sobrecarga de uso 13

2.4.2.5. Carga de viento 14

2.4.3. SISTEMÁTICA DE CÁLCULO 15

2.4.4. CÁLCULO DE LA PASARELA 15

3. ZAPATAS CARGADERO PARA LAS PASARELA DE MADERA 17

4. ANEXOS..... 18

- Anexo 1: Resultados del programa SAP. 19
- Anexo 2: Resultados del programa CYPE. 23



1. OBJETIVOS

El presente anejo tiene por objeto la realización de los cálculos estructurales necesarios para la correcta definición de la actuación.:

- El cálculo de la estructura de madera de la que consta este proyecto y que consiste en una pasarela peatonal de 10 metros de luz que salva el río.
- El cálculo de las zapatas cargadero que constituirán la cimentación de la pasarela de madera fabricadas en taller y puestas en obra sobre estas zapatas a las que se anclan a través de los herrajes de apoyo de las vigas principales.



2. ESTRUCTURAS DE MADERA

2.1. NORMATIVA APLICABLE AL CÁLCULO

Para la comprobación de los estados límites relativos a elementos de madera se va a seguir el Eurocódigo 5.

Para la comprobación de los estados límites relativos a elementos de hormigón armado se van a seguir las indicaciones de la Norma EHE-98.

Para la comprobación de los estados límites relativos a elementos de acero se va a seguir la Norma EA-95.

Para la determinación de las acciones a considerar se va a seguir la Norma IAP-98

Para la comprobación de algunos elementos singulares se tendrán en cuenta además las indicaciones de los fabricantes.

2.2. BASES DE CÁLCULO

2.2.1. MADERA

En este Proyecto se emplean cuatro tipos de madera, madera laminada GL28c, madera laminada GL24c, madera aserrada C24 y madera aserrada C18. A efectos de cálculo se considerará un comportamiento de la madera elástico lineal. Los valores característicos de los



distintos tipos de madera laminada y aserrada que se comercializan se reflejan en la siguiente tabla:

Clases resistentes madera laminada-encolada

	Flexión	Tensión paralela	Tensión perpendicular	Compresión paralela	Compresión perpendicular	Cortante	Módulo de elasticidad paralelo medio	Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	Módulo de elasticidad perpendicular medio	Módulo de elasticidad perpendicular 5º percentil	Densidad característica
	$f_{b,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ N/mm ²	$f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	$f_{v,0,k}$ N/mm ²	$E_{0,0,medio}$ N/mm ²	$E_{0,0,5\%}$ N/mm ²	$E_{0,90,medio}$ N/mm ²	$E_{0,90,5\%}$ N/mm ²	ρ_k kg/m ³
GL24h	24	16.5	0.4	24	2.7	2.7	11.6	9.4	0.39	0.72	380
GL28h	28	19.5	0.45	26.5	3.0	3.2	12.6	10.2	0.42	0.76	410
GL32h	32	22.5	0.5	29	3.3	3.8	13.7	11.1	0.46	0.85	430
GL36h	36	26	0.6	31	3.6	4.3	14.7	11.9	0.49	0.91	450
GL24c	24	14	0.35	21	2.4	2.2	11.6	9.4	0.32	0.59	350
GL28c	28	16.5	0.4	24	2.7	2.7	12.6	10.2	0.39	0.72	380
GL32c	32	19.5	0.45	26.5	3	3.2	13.7	11.1	0.42	0.76	410
GL36c	36	22.5	0.5	29	3.3	3.8	14.7	11.9	0.46	0.85	430

Clases resistentes madera aserrada

	Flexión	Tensión paralela	Tensión perpendicular	Compresión paralela	Compresión perpendicular	Cortante	Módulo de elasticidad paralelo medio	Módulo de elasticidad paralelo 5º percentil	Módulo de elasticidad perpendicular medio	Módulo de elasticidad perpendicular 5º percentil	Densidad característica	Resistencia media
	$f_{b,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,0,k}$ N/mm ²	$f_{t,90,k}$ N/mm ²	$f_{c,0,k}$ N/mm ²	$f_{c,90,k}$ N/mm ²	$f_{v,0,k}$ N/mm ²	$E_{0,0,medio}$ N/mm ²	$E_{0,0,5\%}$ N/mm ²	$E_{0,90,medio}$ N/mm ²	$E_{0,90,5\%}$ N/mm ²	ρ_k kg/m ³	R_{med} N/mm ²
C14	14	8	0.3	16	4.3	1.7	7	4.7	0.23	0.44	250	350
C16	16	10	0.3	17	4.6	1.8	8	5.4	0.27	0.5	310	370
C18	18	11	0.3	18	4.8	2.0	9	6	0.3	0.56	320	380
C22	22	13	0.3	20	5.1	2.4	10	6.7	0.33	0.63	340	410
C24	24	14	0.4	21	5.3	2.5	11	7.4	0.37	0.69	350	420
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12	8	0.4	0.75	370	450
C30	30	18	0.4	23	5.7	3	12	8	0.4	0.75	380	460
C35	35	21	0.4	25	6	3.4	13	8.7	0.43	0.81	400	480
C40	40	24	0.4	26	6.3	3.8	14	9.4	0.47	0.88	420	500
D30	30	18	0.6	23	6	3	10	8	0.64	0.8	530	640
D35	35	21	0.6	25	6.4	3.4	10	8.7	0.69	0.86	550	670
D40	40	24	0.6	26	6.8	3.8	11	9.4	0.75	0.7	590	700
D60	60	30	0.6	29	9.7	4.6	14	11.6	0.93	0.88	650	780
D60	60	36	0.7	32	10.5	5.3	17	14.3	1.13	1.06	700	840
D70	70	42	0.8	34	13.5	6	20	18.8	1.33	1.25	900	1060

GL24h, GL28h, GL32h y GL36h corresponden a madera laminada-encolada homogénea.
GL24c, GL28c, GL32c y GL36c corresponden a madera laminada-encolada combinada.

2.2.2. VALORES DE CÁLCULO

El valor de cálculo de una propiedad de la madera se obtiene por la siguiente expresión (según el Eurocódigo 5):



$$X_d = k_{mod} \frac{X_k}{\gamma_M}$$

siendo:

kX: Valor característico de la propiedad.

M γ: Coeficiente parcial de seguridad para el material con los siguientes valores:

Estados límites últimos:

- Combinaciones fundamentales: 1.3
- Combinaciones accidentales: 1.0
- Estados límites de servicio: 1.0

modk: Factor de modificación que tiene en cuenta el efecto de la duración de la carga y el contenido de humedad en los valores resistentes. En la Tabla 2.1.1-1 se recogen los valores de este factor para una clase de servicio 3 (intemperie).

Duración de la carga	Clase de servicio 3
Permanente	0.50
Larga duración	0.55
Media duración	0.65
Corta duración	0.70
Instantánea	0.90

Valores de kmod para madera aserrada y laminada

En cuanto a los valores de kmod para las distintas combinaciones de acciones hay que tener en cuenta que cuando intervienen acciones de distinta duración el valor que se toma es el correspondiente a la acción de menor duración. La clase de servicio de las estructuras es clase de servicio 3 por encontrarse a la intemperie sin ningún tipo de protección.

Clase de duración	Orden de duración acumulada de la carga característica	Ejemplos de cargas
Permanente	más de 10 años	peso propio
Larga duración	6 meses – 10 años	apeos, andamios
Media duración	1 semana – 6 meses	sobrecarga de uso
Corta duración	menos de una semana	nieve, viento
Instantánea		sismo, impactos

Clases de duración de la carga.

2.2.1.2. Determinación de los índices

Los índices son unos coeficientes cuyo valor es indicativo del estado de agotamiento de una sección frente a un determinado esfuerzo, de tal forma que un valor de un índice inferior o igual a 1 indica que la sección no se agota.

2.2.1.2.1. Tensiones paralelas a la fibra

La comprobación de la rotura por tensiones normales es la siguiente:



$$I_t + I_{m,y} + k_m \cdot I_{m,z} = \frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_{m,y}}{f_{m,y}} + k_m \frac{\sigma_{m,z}}{f_{m,z}} \leq 1$$

donde:

f : Designa la correspondiente resistencia de cálculo de la madera (resultado de dividir el valor característico entre el coeficiente de seguridad y multiplicar por el coeficiente relativo a la duración de la carga).

σ : Son las tensiones normales que se producen como consecuencia del esfuerzo al que corresponden.

El subíndice c se refiere a esfuerzo de compresión y los subíndices m,y y m,z se refieren a los dos momentos que actúan sobre la sección. En el caso de secciones rectangulares $k_m=0.7$.

Esta comprobación es válida aunque alguno de los esfuerzos sea nulo.

Las vigas de las estructuras funcionan básicamente por flexión.

Por simplicidad en los cálculos y porque la diferencia no es sustancial, ya que la flexión es baja, se va a optar por usar la expresión anterior.

2.2.1.2.2. Tensiones tangenciales

Son tensiones derivadas de la aparición de esfuerzos cortantes y de un momento torsor. En las estructuras que se están analizando únicamente aparecen esfuerzos cortantes, siendo los momentos torsores despreciables en todos los casos.

La tensión por cortante se evalúa en una sección rectangular como $\tau = 1.5 \cdot V_d / A$ donde A es el área de la sección y V_d es el valor del esfuerzo cortante. Por lo tanto la comprobación es:

$$I_{\tan} = \frac{\tau_v}{f_v} \leq 1$$

donde el subíndice v designa magnitudes relativas al esfuerzo cortante.

2.2.1.2.3. Tensiones perpendiculares a las fibras

Este tipo de acciones tiene un carácter local y ha de estudiarse detalladamente, sobre todo en el caso de las uniones y apoyos en cimentaciones (la superficie de apoyo ha de ser suficientemente amplia para que no se produzca aplastamiento de la madera).

En general la tensión de compresión perpendicular a las fibras no ha de superar el valor de la correspondiente resistencia de cálculo. De igual manera se ha de proceder con la tracción perpendicular a las fibras.



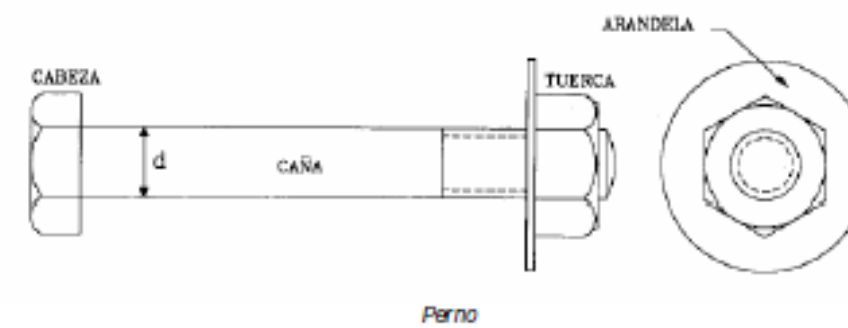
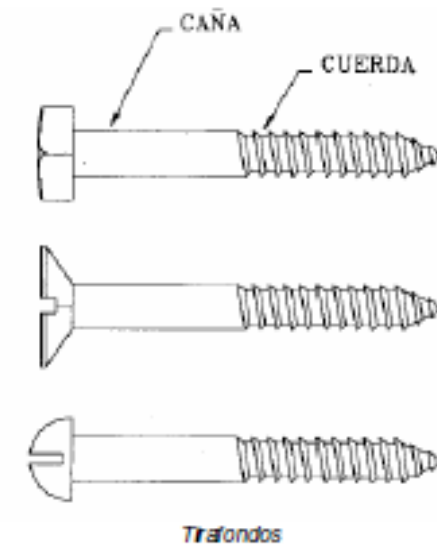
2.2.1.2.4. Otras comprobaciones

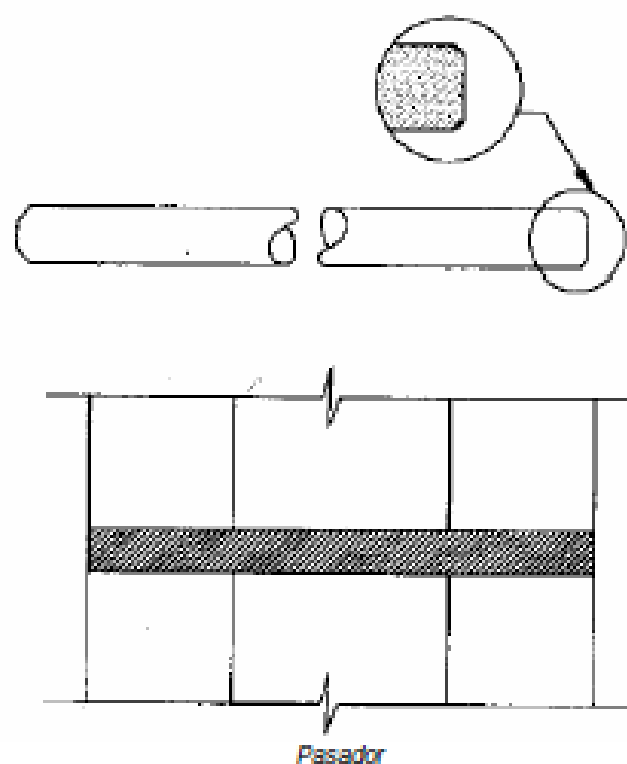
Hay una serie de comprobaciones relativas a piezas curvas, pero en este caso como se manejan radios de curvatura elevados estas comprobaciones no tienen relevancia.

2.2.1.3. UNIONES

Los elementos de unión que se van a emplear en este Proyecto se pueden clasificar de la siguiente manera:

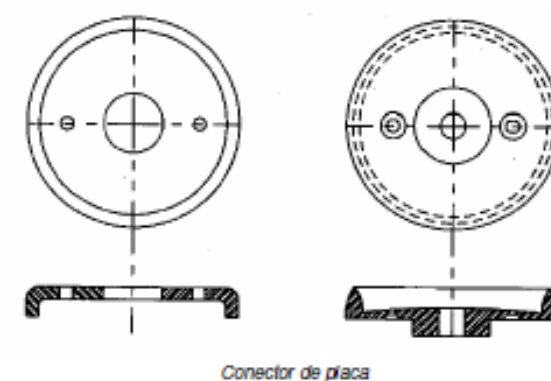
- En primer lugar, elementos tipo clavija (tirafondos, pernos y pasadores).





Cada uno de los tres elementos tiene una aplicación. Los tirafondos son adecuados para pequeñas cargas de corte y para resistir cargas axiales. Los pernos y los pasadores son adecuados para cargas de corte medias, y en el caso del perno también pueden resistir cargas axiales. Estéticamente el pasador es mucho menos visible.

- En segundo lugar, conectores. En este Proyecto se emplean únicamente conectores de placa (tipo B). Los conectores de placa se emplean para unir madera con acero y el orificio central aloja al perno que completa la unión.



Las expresiones y distancias mínimas que rigen el diseño de todas estas uniones están recogidas en el Eurocódigo 5 y son las que se van a emplear en el presente Proyecto.

2.2.2. HORMIGÓN ARMADO

El hormigón que se emplea en este Proyecto tiene, en todos los elementos estructurales, una resistencia característica a 28 días de 25 MPa con un control de ejecución intenso. El coeficiente de seguridad que se aplica al material en este caso es de 1.5. Para el cálculo de los estados límites últimos se tomará un diagrama de cálculo tensión-deformación rectangular.

El acero es de tipo B500S con un control normal. En estas condiciones el coeficiente de seguridad para el acero es de 1.15. Su módulo de elasticidad es de $2 \cdot 10^5$ MPa. A efectos de cálculo se considerará que el acero se comporta como un material elástico lineal en tanto no se sobrepasa su límite elástico y se considerará que ha roto cuando alcance una deformación del 10%.



2.2.3. ACERO

Los tipos de acero y coeficientes de seguridad que se emplean en los distintos elementos de la estructura son los siguientes

Elemento	Límite elástico (kg /cm ²)	Coeficiente de seguridad
Cables	8350 (inox)	1.1
Rótulas inferiores al arco	2600 (inox)	1
Herrajes (A 42 b)	2600	1

2.3. ACCIONES A CONSIDERAR

Para la definición de las acciones a tener en cuenta para abordar el cálculo de las estructuras se va a usar la Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera (IAP-98).

2.3.1. VIDA ÚTIL

La vida útil de las estructuras se va a tomar de 100 años tal como establece la ya mencionada Instrucción.

2.3.2. ACCIONES PERMANENTES

Las acciones permanentes que actúan sobre las pasarela son fundamentalmente las gravitatorias, en este sentido se hace distinción en cuanto a si el peso corresponde a elementos estructurales (peso propio) o bien si se trata del peso de elementos no estructurales (cargas muertas).

La determinación del peso se realiza a partir de las densidades de los materiales y de las mediciones de sus volúmenes. Las densidades que se van a adoptar en los distintos materiales que intervienen en este Proyecto son (t/m3): • Acero: 7.85

- Hormigón armado: 2.50
- Hormigón en masa: 2.40
- Madera laminada: 0.48
- Madera aserrada: 0.55
- Madera de Elondo: 0.78

2.3.2.1. Peso propio

El peso propio es el que corresponde a los elementos estructurales.

2.3.2.2. Cargas muertas



Son las debidas a los elementos no estructurales que gravitan sobre los estructurales, tales como pavimento, correas longitudinales, barandilla,....

2.3.3. ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*)

Son aquellas que actúan a lo largo de toda la vida útil de la estructura, pero con una magnitud que varía en el tiempo. Dentro de estas se encuentran las acciones reológicas, las originadas por el terreno de magnitud variable y las de pretensado.

En lo relativo a las acciones del terreno sólo se tendrán en cuenta los esfuerzos que se generan derivados del empuje o el peso de las tierras. No se tendrán en cuenta los esfuerzos derivados de asientos ya que las estructuras son isostáticas.

2.3.4. ACCIONES VARIABLES

2.3.4.1. Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso para pasarelas peatonales consiste en una carga superficial uniformemente distribuida de 0.4 t/m² que puede actuar en toda la extensión del tablero o sólo en parte, según sea más desfavorable.

2.3.4.2. Empuje sobre barandillas

En el elemento superior de las barandillas se considerará la actuación de una fuerza horizontal perpendicular a dicho elemento, igual a 0.15 t/m. La acción de dicha fuerza será simultánea a la de la sobrecarga de uso.

La altura sobre el pavimento a la que se considerará actuando dicha fuerza será la del elemento superior de la barandilla.

Esta carga tiene carácter local y, por lo tanto, sólo se utilizará para la comprobación de la propia barandilla y de sus anclajes, sin que deba ser considerada a efectos de ninguna otra verificación de la seguridad general de la estructura.

2.3.4.3. Acciones climáticas

2.3.4.3.1. Viento

La acción del viento se asimila a una carga estática.

Según la Instrucción de puentes (IAP-98) la acción producida por el viento sobre cualquier elemento se estimará mediante la expresión :

$$E = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_c^2 \cdot C_D \cdot A$$

donde:



E: Empuje horizontal del viento (N)

DC: Coeficiente de arrastre del elemento considerado.

$\frac{1}{2} \rho v_c^2$: Presión básica de cálculo (N/m²), en la que ρ es la masa específica del aire (1,25 kg/m³) y v_c la velocidad de cálculo (24 m/s) para la zona en la que se ubica el proyecto.



F: Empuje horizontal total del viento

2.3.4.3.2. Nieve

Siguiendo lo indicado en la IAP 98, como la carga de uso se considerará sobre toda la superficie del tablero se ha desestimado el incluir esta acción (según la norma de 0.04 T/m²) el cálculo.

2.3.4.4. Acciones térmicas

En estructuras de madera el efecto de los cambios de temperatura no produce unas variaciones apreciables en sus dimensiones como para que pueda ser tenido en cuenta, por lo tanto el efecto térmico sólo tendrá importancia a nivel local con elementos de acero o de hormigón.

2.3.4.5. Acciones sísmicas

Según el anexo geotécnico y haciendo referencia a la NCSE-02, no consideraremos este tipo de acciones.

2.3.5. NOTACIÓN

La notación empleada en el cálculo, es la establecida en los Eurocódigos estructurales, que, a su vez, está basada en ISO 3898:1987.

2.3.5.1. Mayúsculas latinas

A: Acción accidental

Ad: Valor de cálculo de una acción accidental.

Ak: Valor característico de una acción accidental.

Aref: Área de referencia para la determinación de los efectos del viento.

Eo,medio: Módulo de elasticidad paralelo medio.

F: Acción

Fd: Valor de cálculo de una acción.

Fk: Valor característico de una acción.

Frep: Valor representativo de una acción.

Fw: Acción del viento.

Fwk: Valor característico de la acción del viento.

G: Acción permanente.

Gd: Valor de cálculo de una acción permanente.



Gk: Valor característico de una acción permanente.

Grep: Valor representativo de una acción permanente.

I: Momento de inercia respecto del eje transversal de la pieza.

Kmod: Factor de modificación de una característica del material.

L: En general, luz del vano. Dimensión de una pieza. Distancia.

Q: Acción variable.

Qd: Valor de cálculo de una acción variable.

Qk: Valor característico de una acción variable.

V: Volumen. X: Propiedad del material.

Xd: Valor de cálculo de la propiedad del material.

Xk: Valor característico de la propiedad del material.

2.3.5.2. Minúsculas latinas

ad: Valor de cálculo de un dato geométrico.

ak: Valor característico de un dato geométrico.

b: Anchura de la sección de una pieza.

fm,k: Flexión

fc,o,k: Compresión paralela a la fibra

fv,k: Cortante h: Altura de la sección de una pieza.

Uins: Deformación instantánea máxima

2.3.5.3. Minúsculas griegas

γ_G : Coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes.

γ_Q : Coeficiente parcial de seguridad para acciones variables.

γ_m : Coeficiente parcial de seguridad para la madera.

ρ : Densidad del material.

$\sigma_{m,y,d}$: Tensión máxima soportada de cálculo, según el eje.

2.4. DIMENSIONAMIENTO Y CÁLCULO DE LA PASARELA

El presente proyecto incluye una pasarela de madera laminada de 10m. de luz.

La pasarela será prefabricada en taller y se tratará como una unidad de obra prefabricada en todo momento. No obstante, en los planos correspondientes y en el pliego de condiciones quedará totalmente definida las dimensiones principales de la misma, así como el origen y características de los materiales y su puesta en obra.

Asimismo, los planos están sujetos a modificaciones por parte de la constructora de estas unidades en todo aquello que afecte a sus condiciones de fabricación.

Teniendo en cuenta la normativa y bases de cálculo desarrolladas en los apartados 2.1 (Normativa), 2.2 (Bases de cálculo) y 2.3 (Acciones a considerar) del presente anejo, se procede directamente a la explicación de la sistemática de cálculo de las misma.



Se efectúa el cálculo a modo de comprobación de la estructura

La comprobación se realiza para las vigas principales.

2.4.1. ELECCIÓN DE LA MADERA

En la fabricación de la pasarela se emplearán los siguientes tipos de madera:

- Madera laminada GL-28c en vigas, viguetas longitudinales y viguetas transversales.
- Madera aserrada C-24 en el pavimento
- Madera aserrada C-18 en los elementos de la barandilla.

2.4.2. VALORES DE LAS CARGAS ADOPTADOS EN EL CÁLCULO

2.4.2.1. Peso propio

Las densidades de todos los tipos de madera incluidos en el proyecto se encuentran en la tabla correspondiente del apartado 3.2 (Bases de cálculo).

2.4.2.2. Cargas muertas

Correspondientes al peso del pavimento, de ambos tipos de viguetas, de los elementos de la barandilla y de todos aquellos elementos metálicos de los que se realizan las uniones (tornillería, herrajes...).

Siguiendo las recomendaciones para el cálculo de pasarelas de madera laminada recomendadas por empresas constructoras de las mismas, se considera una densidad conjunta de todos los elementos descritos de 500 Kg/m³.

2.4.2.3. Acciones debidas al terreno

Las acciones debidas al terreno son, fundamentalmente, de dos tipos:

- Por un lado, los esfuerzos que se producen entre los elementos de la estructura y el terreno, este análisis se realiza a nivel local de los elementos afectados que son las zapatas y los macizos de anclaje.

- Por otro lado, están las acciones derivadas de movimientos en los elementos de cimentación. En este caso todas las estructuras son isostáticas por lo que los movimientos de los apoyos no se traducen en esfuerzos en la estructura.

2.4.2.4. Sobrecarga de uso

Dado que el valor de la sobrecarga es de 0.4 t/m² y teniendo en cuenta que el ancho de la pasarela es de 2.35 m, en este caso resulta una carga lineal de 0.94 t/m.

Esta es la carga que se aplicará en el modelo de la estructura para el cálculo.

Esta carga puede estar aplicada en cualquier parte del tablero según sea más desfavorable.



2.4.2.5. Carga de viento

En primer lugar se establece el valor de la velocidad de referencia, este valor es de 24 m/s. (valor obtenido según la figura 4 de la IAP-98)



Hay que determinar la altura media del tablero sobre el nivel del mar que se toma como 109 m.

A continuación se determinan los valores de los coeficientes que define la Instrucción:

$$C_t = 1$$

$$C_r = 1.04 \text{ (Periodo de retorno de 100 años)}$$

$$C_z = k_z \ln (z/z_0) \text{ si } z > z_{\min}, C_z = 0.19 * \ln (109/ 0.05) = 1.46$$

$$\text{(Zona tipo II: } k_z = 0.19, z_0 = 0.05, z_{\min} = 4)$$

$$C_g = [1+(7 \cdot k_z / (C_z \cdot C_t))]^{1/2} = 1.38$$

$$\text{Con todo esto la velocidad de cálculo resulta: } V_c = C_t \cdot C_r \cdot C_z \cdot C_g \cdot V_{\text{ref}} = 50.29 \text{ m/s}$$

El empuje del viento se calcula con la siguiente fórmula:

$$F = C_D \cdot A \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_c^2 \right)$$

donde:

F: Empuje horizontal del viento.

$$DC: \text{Coeficiente de arrastre: } D C = 2.5 - 0.3 (B/\text{heq}) = 2.5 - 0.3 (3/1) = 1.6$$

A: Área del elemento expuesto al viento

$\frac{1}{2} v_c^2 \cdot \rho$: Presión básica de cálculo en la que $\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$.

$$\text{Por tanto: } F = 0.26 \text{ t/m}^2.$$



2.4.3. SISTEMÁTICA DE CÁLCULO

Dado que la flecha del arco es muy rebajada (0.20 cm frente a los 15 m. de luz) se puede modelizar la pasarela como dos vigas biapoyadas arriostradas por elementos transversales.

Para la comprobación de los ELU se realiza un esquema de dos vigas biapoyadas unidas por elementos transversales. Las vigas longitudinales, que se denominan principales, aglutinan toda la sección longitudinal de la pieza, resistiendo su peso propio y la carga uniformemente distribuida horizontal, constituida por el viento; los elementos transversales (montantes) aglutinan toda las secciones transversales de la pieza y se colocan equiespaciadamente uniendo las dos vigas a modo de arriostras y resistiendo la cargas uniformemente distribuida vertical que supone la sobrecarga, así como también la acción del viento. Con esto se comprueban los siguientes ELU:

- ELU de rotura por tensiones normales.
- ELU de rotura por tensiones tangenciales.
- ELU de aplastamiento por compresiones normales en apoyos.
- ELU de colapso por pandeo lateral.

En cuanto a los ELS de deformación se comprueban con el mismo esquema estructural sin más que cambiar los coeficientes de seguridad.

El cálculo de las reacciones y valores de esfuerzos ha sido calculado con el programa SAP2000.

En el Apéndice Nº1 se recogen los listados de la comprobación.

2.4.4. CÁLCULO DE LA PASARELA

El área total de madera de la sección será (despreciando la barandilla):

- Vigas principales: clase GL-28-C: madera laminada-encolada combinada.

$$A = 1.00 \cdot 0.21 = 0.21 \text{ m}^2 \text{ (longitud: 15 m)}$$

- Entablado: clase C24: madera aserrada maciza de pino rojo.

$$A = 0.15 \cdot 0.045 = 0.00675 \text{ m}^2 \text{ (longitud: 2.35 m)}$$

- Viguetas longitudinales: clase GL-28-C: madera laminada-encolada combinada.

$$A = 0.165 \cdot 0.100 = 0.0165 \text{ m}^2 \text{ (longitud: 15 m)}$$

- Viguetas transversales: clase GL-28-C: madera laminada-encolada combinada.

$$A = 0.15 \cdot 0.23 = 0.0345 \text{ m}^2 \text{ (longitud: 2.35 m)}$$

Por tanto:

- Área longitudinal: $0.21 + 2 \cdot 0.0165 = 0.243 \text{ m}^2$ - Área transversal: $0.0345 + 0.00675 = 0.04125 \text{ m}^2$ - Arriostramientos: cables de $\varnothing = 20 \text{ mm}$ y $f_{ck} \geq 800 \text{ N/mm}^2$ - Herrajes de acero inoxidable: S-275



Acciones a considerar: (Se considera una densidad del conjunto de 0.5 t/m³)

- Pp vigas principales: $0.5 \cdot 0.243 = 0.1215 \text{ t/m}$ • Pp* vigas transversales: $0.5 \cdot 0.04125 = 0.020625 \text{ t/m}$

Como al modelizar la estructura con el programa SAP2000 la longitud de las vigas transversales no es la real, habrá que corregir la carga distribuida de la siguiente manera:

- Pp vigas transversales: $0.020625 \cdot 2.35 / 2.409 = 0.02012 \text{ t/m}$

Peso barandilla:

Volumen montantes: $0.125 \cdot 0.1 \cdot 1.525 = 0.0190625 \text{ m}^3$ Área barandilla: $0.14 \cdot 0.09 + 2 \cdot 0.1 \cdot 0.15 = 0.0426 \text{ m}^2$

- Pp barandilla: $0.5 \cdot 0.0426 + 0.5 \cdot 0.0190625/15 = 0.021935 \text{ t/m}$

- Sobrecarga de uso* : $0.4 \cdot 2.35/2 \cdot 1.5 = 0.705 \text{ t/m}$ (vertical)

Como al modelizar la estructura con el programa SAP2000 la longitud de las vigas transversales no es la real, habrá que corregir la sobrecarga de uso de la siguiente manera:

- Sobrecarga de uso = $0.705 \cdot 2.35 / 2.409 = 0.68773 \text{ t/m}$

- Sobrecarga debida al viento:

$$F = 0.26 \cdot 1 \cdot 1.5 = 0.39 \text{ t/m, dividida como sigue:}$$

$$\text{Sobrecarga a barlovento: } 2/3 \cdot 0.39 = 0.26 \text{ t/m} \quad \text{Sobrecarga a sotavento: } 1/3 \cdot 0.39 = 0.13 \text{ t/m}$$

COMPROBACIONES

- ELU de rotura por tensiones normales:

$$\sigma_v = (6 \cdot P_v \cdot L^2/8) / (b \cdot h^2)$$

siendo:

$$P_v = 0.1215 + 0.02012 + 0.021935 + 0.705 = 0.868555 \text{ t/m} \quad L = 15 \text{ m} \quad b = 0.21 \text{ m} \quad h = 1 \text{ m}$$

$$\sigma_v = 697.946 \text{ t/m}^2$$

$$I = 697.946 / (2400 \cdot 0.65 / 1.3) = 0.581 \leq 1 \text{ cumple}$$

- ELU de rotura por tensiones tangenciales:

$$Q_v = P_v \cdot L / 2$$

Siendo:



$$P_v = 0.8686 \text{ t/m } L = 15 \text{ m}$$

$$Q_v = 6.5145 \text{ t}$$

$$\zeta = 1.5 \cdot Q_v / (b \cdot h) = 46.532 \text{ t/m}^2 \quad l = 46.532 / (270 \cdot 0.65 / 1.3) = 0.345 \leq 1$$

- Inestabilidad por pandeo lateral

$$\text{Distancia entre puntos de arriostramiento} \leq 3$$

$$\text{Esbeltez} = (L \cdot h / b^2)^{0.5} = (3 \cdot 1 / 0.212)^{0.5} = 8.248 \text{ no hay que reducir resistencia a flexión}$$

Entrando en tablas del Eurocódigo 5 CUMPLE

- ELS de deformación

$$F_{\max \text{ adm}} \geq f \text{ con el 50\% de sobrecarga de uso}$$

$$F_{\max} = L / 1200 = 1500/1200 = 1.25 \text{ cm}$$

$$\text{Flecha al 50\%} = 0.5 \cdot 1.42 = 0.71 \text{ cm CUMPLE}$$

- Esfuerzos en arriostramientos

$$\text{Viento horizontal: } R = 0.39 \cdot 15/2 = 2.925 \text{ t}$$

Esfuerzo en cables sin incremento por pandeo lateral:

$$\text{Esfuerzo en vigueta transversal} = 2.925 \text{ t} \quad \text{Esfuerzo en cable } \alpha = 45^\circ \quad N_2 = 2.925 / (\sqrt{2}/2) = 4.1366 \text{ t}$$

Incremento a considerar para evitar el pandeo lateral:

$$N_{\text{viento}} = 39 \text{ t} \quad \Delta N_1 = 0.39 \text{ t} \quad \Delta N_2 = 0.39 / (\sqrt{2}/2) = 0.5515 \text{ t}$$

$N_1 = 3.315 \text{ t}$ $N_2 = 4.6881 \text{ t}$; lo que equivale a decir que el diámetro mínimo del cable de arriostramiento ha de ser de $\varnothing 10$.

3. ZAPATAS CARGADERO PARA LAS PASARELA DE MADERA

El cálculo de las zapatas y los armados se ha realizado con el programa CYPE. Este programa comprueba todos los estados límite del hormigón, dimensionando la armadura necesaria según la Instrucción EHE. Comprueba también las condiciones de equilibrio de la cimentación suponiendo una respuesta del suelo elástica lineal. La comprobación del



deslizamiento no es necesaria ya que la reacción horizontal, debida a posibles esfuerzos generados por el viento es de muy poca importancia frente a las cargas verticales.

Se ha partido del dato suministrado por el anexo geotécnico de tensión admisible= 4 kp/cm²

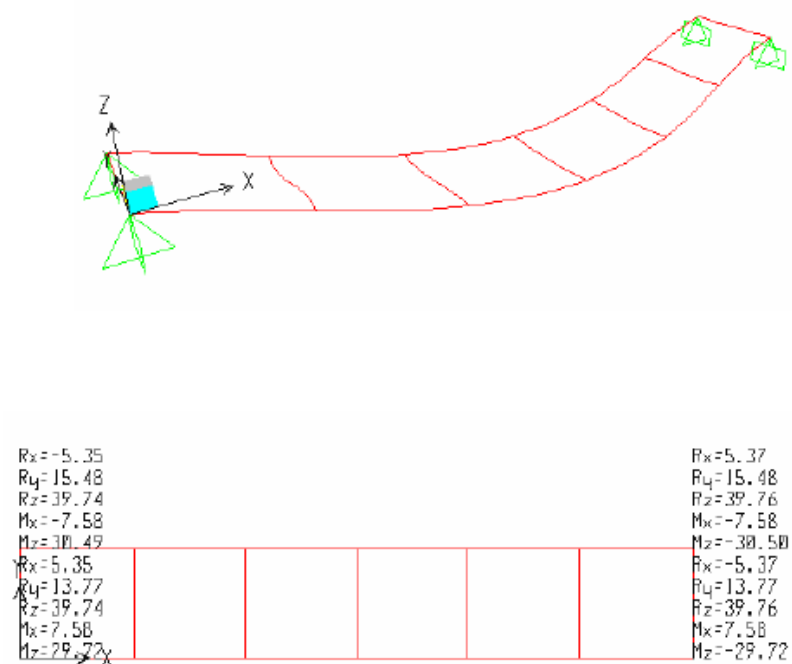
En el anexo 2 se recogen los listados de la comprobación.

4. ANEXOS



• Anexo 1: Resultados del programa SAP.

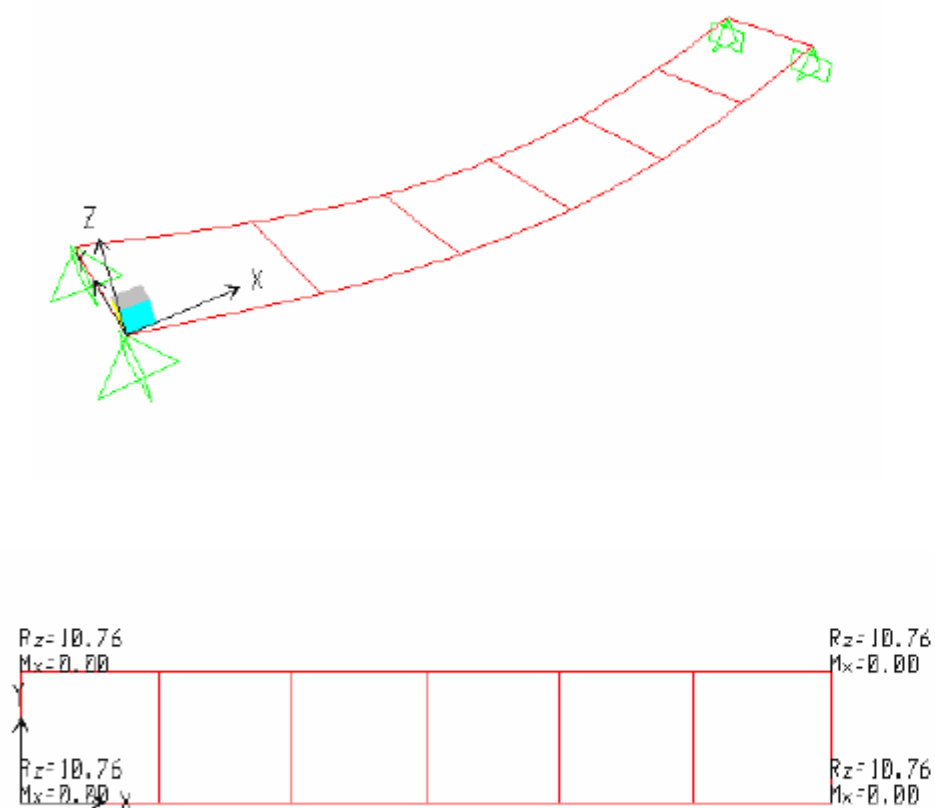
RESULTADOS SAP



Deformada y reacciones para la combinación de acciones

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	COMB1	Combination	0	0	0	0	2.98E-03	0
2	COMB1	Combination	0	0	0	0	-2.98E-03	0
3	COMB1	Combination	0	0	0	0	2.98E-03	0
4	COMB1	Combination	0	0	0	0	-2.98E-03	0
5	COMB1	Combination	-5.15E-06	-0.006292127	-7.30E-03	-7.71E-04	2.53E-03	-3.56E-03
6	COMB1	Combination	5.15E-06	-6.30E-03	-7.30E-03	7.71E-04	2.53E-03	-3.56E-03
7	COMB1	Combination	-4.61E-06	-1.49E-02	-0.012356168	-1.15E-03	1.43E-03	-2.63E-03
8	COMB1	Combination	4.61E-06	-1.49E-02	-0.012356168	1.15E-03	1.43E-03	-2.63E-03
9	COMB1	Combination	2.95E-08	-1.85E-02	-1.42E-02	-1.27E-03	-2.73E-06	6.47E-06
10	COMB1	Combination	-2.95E-08	-0.018490746	-1.42E-02	1.27E-03	-2.73E-06	6.41E-06
11	COMB1	Combination	4.66E-06	-1.49E-02	-1.23E-02	-1.15E-03	-1.44E-03	2.64E-03
12	COMB1	Combination	-4.66E-06	-1.49E-02	-1.23E-02	1.15E-03	-1.44E-03	2.64E-03
13	COMB1	Combination	5.18E-06	-6.29E-03	-7.30E-03	-7.71E-04	-2.53E-03	3.56E-03
14	COMB1	Combination	-5.18E-06	-6.30E-03	-7.30E-03	7.71E-04	-2.53E-03	3.56E-03

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	COMB1	Combination	-5.347501584	15.47649925	39.74231877	-7.577387596	0	30.49067212
2	COMB1	Combination	5.372001749	15.48211714	39.75888618	-7.580005204	0	-30.49668825
3	COMB1	Combination	5.347501584	13.76886983	39.74231877	7.577387596	0	29.7174647
4	COMB1	Combination	-5.372001749	13.77251377	39.75888618	7.580005204	0	-29.7218914



Deformada y reacciones para el caso de carga: peso propio

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	pesopropio	LinStatic	0	0	0	0	9.15E-04	0
2	pesopropio	LinStatic	0	0	0	0	-9.15E-04	0
3	pesopropio	LinStatic	0	0	0	0	9.15E-04	0
4	pesopropio	LinStatic	0	0	0	0	-9.15E-04	0
5	pesopropio	LinStatic	0	0	-2.23E-03	-7.56E-20	7.74E-04	0
6	pesopropio	LinStatic	0	0	-2.23E-03	-2.37E-19	7.74E-04	0
7	pesopropio	LinStatic	0	0	-3.78E-03	-2.71E-19	0.000436371	0
8	pesopropio	LinStatic	0	0	-3.78E-03	-4.75E-19	4.36E-04	0
9	pesopropio	LinStatic	0	0	-4.33E-03	-6.29E-19	-9.15E-07	0
10	pesopropio	LinStatic	0	0	-4.33E-03	-5.35E-19	-9.15E-07	0
11	pesopropio	LinStatic	0	0	-3.77E-03	-8.04E-19	-4.38E-04	0
12	pesopropio	LinStatic	0	0	-3.77E-03	-5.43E-19	-4.38E-04	0
13	pesopropio	LinStatic	0	0	-2.23E-03	-5.89E-19	-7.74E-04	0
14	pesopropio	LinStatic	0	0	-2.23E-03	-4.36E-19	-7.74E-04	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	pesopropio	LinStatic	0	0	10.757625	1.31E-15	0	0
2	pesopropio	LinStatic	0	0	10.757625	2.40E-15	0	0
3	pesopropio	LinStatic	0	0	10.757625	4.17E-16	0	0
4	pesopropio	LinStatic	0	0	10.757625	3.25E-15	0	0

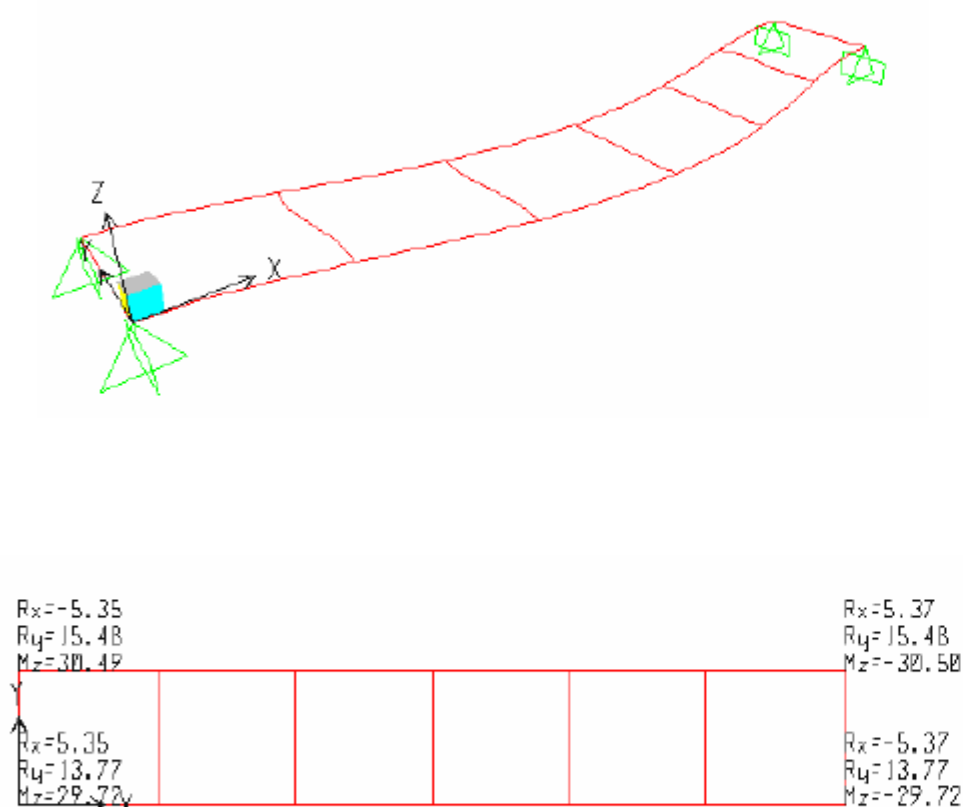
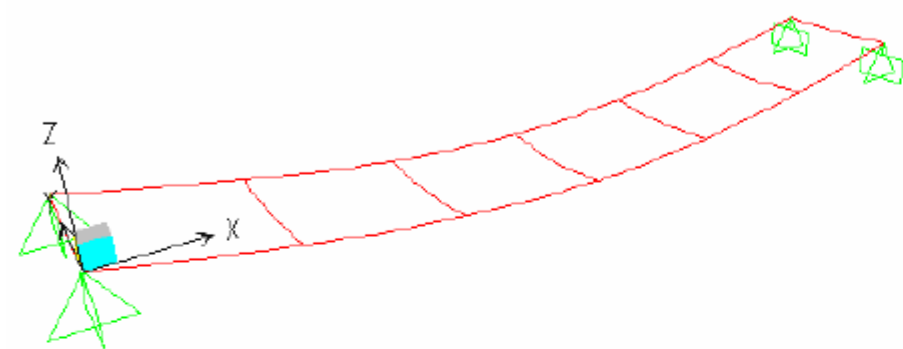
*Deformada y reacciones para el caso de carga: viento*

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1 viento		LinStatic	0	0	0	0	0	0
2 viento		LinStatic	0	0	0	0	0	0
3 viento		LinStatic	0	0	0	0	0	0
4 viento		LinStatic	0	0	0	0	0	0
5 viento		LinStatic	-5.15E-06	-0.006292127	0	0	0	-3.56E-03
6 viento		LinStatic	5.15E-06	-6.30E-03	0	0	0	-3.56E-03
7 viento		LinStatic	-4.61E-06	-1.49E-02	0	0	0	-2.63E-03
8 viento		LinStatic	4.61E-06	-1.49E-02	0	0	0	-2.63E-03
9 viento		LinStatic	2.95E-08	-1.85E-02	0	0	0	6.47E-06
10 viento		LinStatic	-2.95E-08	-0.018490746	0	0	0	6.41E-06
11 viento		LinStatic	4.66E-06	-1.49E-02	0	0	0	2.64E-03
12 viento		LinStatic	-4.66E-06	-1.49E-02	0	0	0	2.64E-03
13 viento		LinStatic	5.18E-06	-6.29E-03	0	0	0	3.56E-03
14 viento		LinStatic	-5.18E-06	-6.30E-03	0	0	0	3.56E-03

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1 viento		LinStatic	-5.347501584	15.47649925	0	0	0	30.49067212
2 viento		LinStatic	5.372001749	15.48211714	0	0	0	-30.49668825
3 viento		LinStatic	5.347501584	13.76886983	0	0	0	29.7174647
4 viento		LinStatic	-5.372001749	13.77251377	0	0	0	-29.7218914



Deformada y reacciones para el caso de carga: sobrecarga de uso

TABLE: Joint Displacements								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
1	sobrecargauso	LinStatic	0	0	0	0	2.07E-03	0
2	sobrecargauso	LinStatic	0	0	0	0	-2.07E-03	0
3	sobrecargauso	LinStatic	0	0	0	0	2.07E-03	0
4	sobrecargauso	LinStatic	0	0	0	0	-2.07E-03	0
5	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-5.06E-03	-7.71E-04	1.76E-03	0
6	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-5.06E-03	7.71E-04	1.76E-03	0
7	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-8.58E-03	-1.15E-03	9.95E-04	0
8	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-8.58E-03	1.15E-03	9.95E-04	0
9	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-9.85E-03	-1.27E-03	-1.81E-06	0
10	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-9.85E-03	1.27E-03	-1.81E-06	0
11	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-8.57E-03	-1.15E-03	-9.99E-04	0
12	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-8.57E-03	1.15E-03	-9.99E-04	0
13	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-5.07E-03	-7.71E-04	-1.76E-03	0
14	sobrecargauso	LinStatic	0	0	-5.07E-03	7.71E-04	-0.001760503	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	sobrecargauso	LinStatic	0	0	28.98469377	-7.577387596	0	0
2	sobrecargauso	LinStatic	0	0	29.00126118	-7.580005204	0	0
3	sobrecargauso	LinStatic	0	0	28.98469377	7.577387596	0	0
4	sobrecargauso	LinStatic	0	0	29.00126118	7.580005204	0	0



• Anexo 2: Resultados del programa CYPE.

1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
P1	Zapata cuadrada Ancho: 125.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30

2.- MEDICIÓN

Referencia: P1		B 500 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		4x1.44		5.76
	Peso (kg)		4x1.28		5.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.44		5.76
	Peso (kg)		4x1.28		5.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		4x1.44		5.76
	Peso (kg)		4x1.28		5.11
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.44		5.76
	Peso (kg)		4x1.28		5.11
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)			8x1.02	8.16
	Peso (kg)			8x1.61	12.88
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m)		6x0.92		5.52
	Peso (kg)		6x0.82		4.90
Arranque - Estribos	Longitud (m)	3x2.86			8.58
	Peso (kg)	3x0.63			1.90
Totales	Longitud (m)	8.58	28.56	8.16	
	Peso (kg)	1.90	25.34	12.88	40.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	9.44	31.42	8.98	
	Peso (kg)	2.09	27.87	14.17	44.13

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, CN (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: P1	2.09	27.87	14.17	44.13	0.63	0.16
Totales	2.09	27.87	14.17	44.13	0.63	0.16

3.- COMPROBACIÓN

Referencia: P1		
Dimensiones: 125 x 125 x 40		
Armados: Xl:Ø12c/30 Yl:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		



Referencia: P1		
Dimensiones: 125 x 125 x 40		
Armados: Xl:Ø12c/30 Yl:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
" Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 4 kp/cm² Calculado: 0.354 kp/cm²	Cumple
" Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 5 kp/cm² Calculado: 0.587 kp/cm²	Cumple
" Tensión máxima con acc. de viento:	Máximo: 5 kp/cm² Calculado: 0.463 kp/cm²	Cumple
Flexión en la zapata:		
" En dirección X:	Momento: 0.38 Tn·m	Cumple
" En dirección Y:	Momento: 0.58 Tn·m	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
" En dirección X:	Reserva seguridad: 378.9 %	Cumple
" En dirección Y:	Reserva seguridad: 66.2 %	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYRE Ingenieros</i>	Máximo: 509.69 Tn/m² Calculado: 7.21 Tn/m²	Cumple
Cortante en la zapata:		
" En dirección X:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
" En dirección Y:	Cortante: 0.00 Tn	Cumple
Canto mínimo:		
<i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
" P1:	Mínimo: 27 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYRE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	



Referencia: P1		
Dimensiones: 125 x 125 x 40		
Armados: Xl:Ø12c/30 Yl:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.001	
Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera, ed. INTEMAC, 1999</i>	Mínimo: 10 cm	
Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Armado superior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple



Referencia: P1		
Dimensiones: 125 x 125 x 40		
Armados: Xl:Ø12c/30 Yl:Ø12c/30 Xs:Ø12c/30 Ys:Ø12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
" Armado superior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <small>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera, ed. INTEMAC, 1991</small>	Mínimo: 15 cm	
" Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
" Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
" Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



15. Gaviones



ÍNDICE

1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN EN EL CAUCE 2

1.1 PARÁMETROS GENERALES 2

1.2 DISMINUCIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE LAS MÁRGENES..... 2

1.3 INCREMENTO DE LA SECCIÓN DEL CAUCE 3

1.4 INCREMENTO DEL RADIO HIDRÁULICO 3

1.5 ELIMINACIÓN DE IRREGULARIDADES Y PÉRDIDAS LOCALES. 3

2. REALIZACIÓN DE LAS OBRAS 4

3. DESCRIPCIÓN DE LOS GAVIONES 4

4. DIMENSIÓN Y UBICACIÓN DE LOS GAVIONES. 5

5. COLOCACIÓN DE LOS GAVIONES. 5



1. OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN EN EL CAUCE

La actuación en el cauce del río se describe en el presente anejo, y se puede resumir en los siguientes puntos:

- Estabilización de márgenes: Protección lineal con elementos artificiales consistentes, (en nuestro caso particular gaviones y motas) para prevenir la erosión y para reducir la rugosidad de las orillas y facilitar la circulación del agua.
- Canalización: La actuación elegida de tipo blanda implica una cierta canalización al dotar al cauce de una sección transversal más regular debido a la instalación de los gaviones. De esta forma se obtiene una sección cercana a la trapezoidal que consigue un mejor desagüe del agua en circulación.
- Aumento de la capacidad de desagüe: disminuye el riesgo de inundaciones y se permite la construcción del paseo fluvial diseñado. Resaltar que se mantiene una llanura de inundación que permitirá el almacenamiento de agua en caso de gran avenida.

1.1 PARÁMETROS GENERALES

En el río la velocidad de la corriente depende de la pendiente longitudinal, de la sección del cauce y de la rugosidad del sustrato, como así lo indica la ecuación de Manning:

$$V = (1/n) * R^{3/2} * t^{1/2} = (1/n) * (S/P_m)^{2/3} * t^{1/2}$$

en donde:

- V = velocidad
- R = Radio hidráulico (Sección /Perímetro mojado)
- n = Coeficiente de rugosidad
- i = pendiente longitudinal

Los parámetros generales que se conjugan para conseguir el aumento de la capacidad de desagüe son:

- a) La rugosidad y textura del sustrato. Disminución del coeficiente de rugosidad del canal
- b) Reperfilado de las orillas. Aumento del radio hidráulico
- c) Regularización e incremento de la sección, próxima a la trapezoidal
- d) Eliminación de irregularidades y pérdidas locales.

1.2 DISMINUCIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE LAS MÁRGENES



Se conoce que el valor del coeficiente de rugosidad asociado a una superficie cualquiera es función básicamente del material que la conforma y la regularidad de su aspecto. En cualquier río en general, se distinguen dos superficies: el cauce principal y las llanuras de inundación.

El cauce principal es aquel por el que discurre el río durante la mayor parte del año, y se define como la superficie ocupada por el agua como término medio por los caudales máximos ocurridos en 10 años. Se trata de una mezcla de bolos de tamaño irregular, gravas, arenas y limos, con un reparto irregular tanto a lo largo del tramo como a través de la sección y con una fuerte antropización debido a la cobertura vegetal. Las llanuras de inundación presentan una mayor disparidad de materiales y configuraciones (césped, arboleda, terrenos de labor, paseos en tierra, edificaciones, muros,...)

La utilización de los gaviones para el encauzamiento permite reducir el coeficiente n de rugosidad (ver anejo hidráulico) pero permitiendo la conservación de las características actuales del cauce (porosidad, oquedades, distintos sustratos,...). La reducción del coeficiente de rugosidad es debida al acondicionamiento de taludes y homogeneización del material del cauce.

1.3 INCREMENTO DE LA SECCIÓN DEL CAUCE

La opción de realizar un dragado del río para aumentar su calado se desecha completamente, puesto que supondría una fuerte agresión al medio, un gran impacto ecológico y ambiental que no estaría justificado. No existen riesgos graves de inundaciones de lugares poblados, por lo que no conviene exagerar con los recursos destinados a la obra. Se consigue un incremento de la sección suficiente gracias al reperfilado de las orillas, con la ubicación de las

motas que van asociadas al trazado del paseo fluvial, y por último, con la colocación de los gaviones, en donde se ha estimado oportuno.

1.4 INCREMENTO DEL RADIO HIDRÁULICO

El radio hidráulico es un parámetro que indica la eficiencia hidráulica en términos de caudal desaguado, de manera que hay unas geometrías más eficientes que otras. De todas ellas la más eficaz, es la sección circular, y las demás cuanto más se aproximen a ésta más caudal desaguarán.

Una sección semicircular no sería razonable para este caso, pero sí una trapezoidal, que sería fácil de garantizar su mantenimiento mediante la colocación de gaviones.

1.5 ELIMINACIÓN DE IRREGULARIDADES Y PÉRDIDAS LOCALES.

Las irregularidades en la sección se suavizan en gran medida mediante el acondicionamiento de márgenes para la colocación de los gaviones y con la limpieza de elementos que entorpecen el flujo del agua.

Debe escogerse con cuidado la retirada de vegetación y la eliminación de recodos puesto que son de vital influencia para el ecosistema, y un desbroce exagerado modificaría negativamente el hábitat fluvial.



2. REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Para la realización de estas obras se proyecta un desvío provisional del río mediante la ejecución de un caballón central que permita el acondicionamiento de las márgenes en seco, a la vez que se garantiza una cierta calidad de las aguas del río.

El caballón se construirá con taludes 3:2 y 2.5 m de altura. En su coronación se deja una plataforma de 1 m de ancho. Una vez terminada con las obras en una margen se trasladará a la margen de enfrente; y así sucesivamente hasta terminar el recorrido.

Será necesario disponer de una bomba de achique para garantizar el trabajo en la zona en seco. Aprovechando el excedente de material de la excavación (cuyo destino final es el vertido a vertedero controlado), se proyecta el acopio provisional del volumen necesario para generar dicha barrera o caballón central.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS GAVIONES

Atendiendo a la definición del libro “Ingeniería de ríos” de Juan P. Martín Vide, los gaviones consisten en un recipiente, normalmente paralelepípedo, de alambre relleno de cantos con los cuales se construyen estructuras capaces de resistir por gravedad, formadas por hiladas de paralelepípedos apoyadas unas en otras.

Los gaviones son elementos permeables y muy flexibles para adaptarse a pequeñas erosiones del cauce o asientos del substrato, debido a que presentan un comportamiento

solidario. La propiedad de ser flexibles, al no llevar más que la piedra dentro de él, sin ningún aglutinante o cementante, le permite sufrir deformaciones sin perder eficiencia en caso de una falla de mecánica de suelos, o bien permite desplantar una obra desde una base con poca resistencia a la carga y de esta forma evitar costosas excavaciones para cimentación buscando una capa de suelo con mayor resistencia a la carga. Por el mismo hecho de no llevar aglutinante o cementante, los intersticios de la piedra de relleno, configuran una estructura permeable en todo su conjunto. Esta característica drenante, permite disipar la energía del agua, y de esta forma, aumentar la resistencia al deslizamiento, así mismo se evita la formación de la subpresión hidrostática, hecho que podría producir la flotación o el desprendimiento en una obra en un cauce. Además permite mantener saneados los terrenos aledaños a las márgenes, ya que al bajar el tirante, el agua que satura estos terrenos vuelve al cauce sin problemas.

Los gaviones deben de ir fuertemente ligados entre si con amarres de alambre galvanizado, para que de esta forma no trabajen como módulos independientes, sino como una estructura completa, dotada ahora de mayor flexibilidad. Se concluye que los gaviones constituyen una estructura flexible, permeable y con un bajo impacto ambiental.

La utilización de este elemento requiere la utilización de un filtro anticontaminante debido a su carácter permeable. Este carácter permeable es fundamental para el paso del nivel freático y el crecimiento de un cierto grado de vegetación ripícola.



4. DIMENSIÓN Y UBICACIÓN DE LOS GAVIONES.

En el proyecto presente los gaviones se emplearán para obras de estabilización de las orillas y de contención de tierras.

Se colocarán la margen derecha en las zonas en que se requiere una protección frente a la erosión, y una estabilidad controlada. A mayores, se crea un segundo cauce de aguas altas conformado por las motas sobre las que transcurre el paseo fluvial.

Según la altura de la lámina de agua de la que se quiere proteger, se han utilizado dos tipos distintos de gaviones:

- Tipo A, altura de 1 m
- Tipo B, altura de 1.5 m

Las dimensiones de la sección transversal aparecen descritas en el Documento nº 2: PLANOS, en el Plano 8.1. Básicamente en un mismo gavión se distingue entre el gavión de base, que sirve de cimentación, zócalo o base del conjunto de 1.5x0.5 de altura, y los gaviones de cuerpo, de alturas variables en función de la altura final a conseguir.

La longitud de los gaviones puede variar entre 1,5 y 2 metros, eligiéndose ésta según las necesidades para conseguir seguir el trazado sinuoso de la orilla.

5. COLOCACIÓN DE LOS GAVIONES.

Se describe a continuación los pasos a seguir en el proceso de colocación de los gaviones:

- a) Desempaque y despliegue de cada uno de ellos.





b) Utilizando los alambres de refuerzo de las aristas, unirlos para formar la caja, así como para fijar los diafragmas o separadores interiores, cuidando que el diafragma quede en la misma escuadría de la malla en que está colocado.



c) Cosido de las aristas. Se utilizará un alambre galvanizado clase 13.5. La forma de coser consiste en realizar un hilván sencillo, y a cada 10 o 15 centímetros hacer uno doble, con una vuelta ahorcando el alambre. Este tipo de alambre se utiliza en las cuatro esquinas del gavión, para unir los diafragmas al cuerpo de la malla se usa un amarre sencillo, solamente fijando el diafragma al cuerpo del gavión.



d) Una vez que tenemos el gavión armado en vacío, procedemos a colocarlo en su sitio. Es recomendable hacer tendidos de los gaviones que se calculen llenar en el jornal, en este momento se unen todos entre si, primero con puntos de amarre como los utilizados para amarrar hierro en la construcción, y posteriormente se efectúa un cosido igual al de las aristas.

Esta acción es importancia vital, ya que garantizará que la unión entre elementos dotando a la estructura de una gran flexibilidad.



e) Se procede al llenado del gavión, utilizando para ello piedra caliza sana no intemperizable con una granulometría recomendable de 4" a 8" de diámetro y un peso específico de 2300 a 2500 kg/m³. La piedra debe ir acomodada de tal forma que se evite al máximo el número de huecos, para dar el mayor peso específico a la obra en cuestión. Se recomienda respetar la capacidad del gavión, ya que una de las fallas habituales consiste en sobrellenar los gaviones, motivando la mal formación de los mismos y además utilizando más material de relleno del necesario.



g) Para cerrar las tapas se auxilia con una barra de línea para hacer palanca y que la tapa llegue a la cara del gavión. Se hacen puntos de amarre cada 30 cms. aproximadamente y en seguida, se cose a todo lo largo del gavión. Para los diafragmas sólo se utilizan los puntos de amarre, para fijar la tapa, sin hacer el cosido continuo.



h) Los siguientes niveles de gavión se unen al anterior cosiéndose con el alambre que se utiliza en los pasos anteriores.

f) En los gaviones de un metro de sección se recomienda el uso de tensores que se hacen con el mismo alambre que se utiliza en el cosido. se colocan dos tensores por metro lineal, pasando el alambre de una cara del gavión a la opuesta, cuidando que el tensor pase por lo menos por dos escuadrías de la malla, se requiere dos capas de tensores, una a un tercio del llenado y la otra a dos tercios.





16. Iluminación



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. NORMATIVA APLICADA	2
3. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES	2
4. ILUMINACIÓN ZONA APARCAMIENTO.....	2
4.1. ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS	2
5. APÉNDICE: RED DE ALUMBRADO: LISTADOS	3



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se diseñará y calculará la red de alumbrado público, incluida en el cálculo de la red de energía eléctrica, según el anejo anterior.

- El alumbrado público de que dispondrá el paseo se suministra con una red de baja tensión.
- Se distinguirán dos tipos de puntos de luz, diferenciados por su situación y función:
 - Iluminación del parking
 - Iluminación de los senderos peatonales de la senda y de los jardines
- Los criterios básicos para el diseño de la red de alumbrado urbano son:
 - Garantizar un suministro.
 - Proporcionar iluminación suficiente, ofreciendo la máxima seguridad tanto al tráfico rodado como al de peatones.
 - Aportar confort visual.
 - Permitir un fuerte incremento de luz en un lugar con relación a sus alrededores.

2. NORMATIVA APLICADA

- ✓ NTE-IEE, alumbrado exterior.
- ✓ NTE-IER, red exterior.
- ✓ Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ✓ Guía para la redacción de proyectos de urbanización.

3. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Las conducciones de alumbrado se separarán de los conductos del resto de instalaciones según unas distancias mínimas, en este caso solo se tendrá en cuenta la separación con la red de pluviales:

INSTALACIÓN	SEPARACIÓN HORIZONTAL (cm)	SEPARACIÓN VERTICAL (cm)
Pluviales	60	50

4. ILUMINACIÓN ZONA APARCAMIENTO

4.1. ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS

- Se escogerán lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP) por los siguientes motivos:
 - Eficacia luminosa.
 - Duración de vida nominal alta.
 - Reproducción cromática buena, dando una luz blanca-dorada, conservando un alto rendimiento luminoso (de 78 a 118 lum/W).

La iluminación se diseñará en función de cada tipo de vía o zona a iluminar según la NTEE-IEE. A partir del ancho efectivo de cada zona a iluminar y según las tablas de la NTE-IEE, se obtendrá la altura del punto de luz, la potencia y clase de la luminaria, su separación y su disposición.



• Principales características de la red de alumbrado:

- Altura del punto de luz: 11 m
- Potencia de la lámpara: 250 W
- Columna troncocónica de 10 m
- Separación máxima entre luminarias: 30 m
- Disposición: según planos

4.2. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud L del perno de anclaje son directamente en función de la altura H del punto de luz y se obtienen de la tabla 16 de la NTE-IEE.
H = 11 : A x A x B (en m) = 0,80 x 0,80 x 1,00 y L (en mm) = 500.

5. APÉNDICE: RED DE ALUMBRADO: LISTADOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos Ø): 0.80

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Secc mm²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x10	10.0	1.830	0.136	96.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{(1/2)} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t.=3^{(1/2)} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p.=3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Unica
Combinación 1	1.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos



Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT1	0.10	0.00	20000.00	0.000	
CT2	0.10	0.00	19999.99	0.000	
CT3	0.10	0.00	19999.99	0.000	
CT4	0.10	0.00	19999.98	0.000	
CT5	0.10	0.00	19999.97	0.000	
CT6	0.10	0.00	19999.96	0.000	
CT7	0.10	0.00	19999.95	0.000	
CT8	0.10	0.00	19999.94	0.000	
CT9	0.10	0.00	19999.97	0.000	
CT10	0.10	0.00	19999.96	0.000	
CT11	0.10	0.00	19999.95	0.000	
CT12	0.10	0.00	19999.94	0.000	
CT13	0.10	0.00	19999.98	0.000	
CT14	0.10	0.00	19999.94	0.000	
CT15	0.10	0.00	19999.93	0.000	
CT16	0.10	0.00	19999.92	0.000	
CT17	0.10	0.00	19999.93	0.000	
CT18	0.10	0.00	19999.92	0.000	
CT19	0.10	0.00	19999.91	0.000	
CT20	0.10	0.00	19999.90	0.000	
CT21	0.10	0.00	19999.90	0.001	
CT22	0.10	0.00	19999.89	0.001	
CT23	0.10	0.00	19999.88	0.001	
CT24	0.10	0.00	19999.87	0.001	
CT25	0.10	0.00	19999.87	0.001	
CT26	0.10	0.00	19999.86	0.001	
CT27	0.10	0.00	19999.85	0.001	
CT28	0.10	0.00	19999.85	0.001	
CT29	0.10	0.00	19999.84	0.001	
CT30	0.10	0.00	19999.90	0.000	
CT31	0.10	0.00	19999.90	0.001	
CT32	0.10	0.00	19999.89	0.001	
CT33	0.10	0.00	19999.88	0.001	
CT34	0.10	0.00	19999.87	0.001	
CT35	0.10	0.00	19999.86	0.001	
CT36	0.10	0.00	19999.86	0.001	
CT37	0.10	0.00	19999.85	0.001	

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT38	0.10	0.00	19999.84	0.001	
CT39	0.10	0.00	19999.84	0.001	
CT40	0.10	0.00	19999.83	0.001	
CT41	0.10	0.00	19999.82	0.001	
CT42	0.10	0.00	19999.82	0.001	
CT43	0.10	0.00	19999.84	0.001	
CT44	0.10	0.00	19999.83	0.001	
CT45	0.10	0.00	19999.82	0.001	
CT46	0.10	0.00	19999.82	0.001	
CT47	0.10	0.00	19999.81	0.001	
CT48	0.10	0.00	19999.80	0.001	
CT49	0.10	0.00	19999.80	0.001	
CT50	0.10	0.00	19999.81	0.001	
CT51	0.10	0.00	19999.81	0.001	
CT52	0.10	0.00	19999.80	0.001	
CT53	0.10	0.00	19999.80	0.001	
CT54	0.10	0.00	19999.79	0.001	
CT55	0.10	0.00	19999.79	0.001	
CT56	0.10	0.00	19999.79	0.001	
CT57	0.10	0.00	19999.78	0.001	
CT58	0.10	0.00	19999.78	0.001	
CT59	0.10	0.00	19999.79	0.001	
CT60	0.10	0.00	19999.79	0.001	
CT61	0.10	0.00	19999.78	0.001	
CT62	0.10	0.00	19999.78	0.001	
CT63	0.10	0.00	19999.77	0.001	
CT64	0.10	0.00	19999.77	0.001	
CT65	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT66	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT67	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT68	0.10	0.00	19999.78	0.001	
CT69	0.10	0.00	19999.77	0.001	
CT70	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT71	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT72	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT73	0.10	0.00	19999.74	0.001	
CT74	0.10	0.00	19999.74	0.001	
CT75	0.10	0.00	19999.77	0.001	



Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT76	0.10	0.00	19999.77	0.001	
CT77	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT78	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT79	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT80	0.10	0.00	19999.76	0.001	
CT81	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT82	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT83	0.10	0.00	19999.74	0.001	
CT84	0.10	0.00	19999.74	0.001	
CT85	0.10	0.00	19999.73	0.001	
CT86	0.10	0.00	19999.73	0.001	
CT87	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT88	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT89	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT90	0.10	0.00	19999.73	0.001	
CT91	0.10	0.00	19999.73	0.001	
CT92	0.10	0.00	19999.73	0.001	
CT93	0.10	0.00	19999.72	0.001	
CT94	0.10	0.00	19999.72	0.001	
CT95	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT96	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT97	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT98	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT99	0.10	0.00	19999.75	0.001	
CT100	0.10	0.00	19999.72	0.001	
CT101	0.10	0.00	19999.72	0.001	
CT102	0.10	0.00	19999.72	0.001	
CT103	0.10	0.00	19999.72	0.001	
CT104	0.10	0.00	19999.72	0.001	Caída máx.
N3	---	---	19999.99	0.000	
SG1	---	-0.38	20000.00	0.000	Caída mín.

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1								
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT1	CT2	14.63	3x10	96.00	0.18	-0.000	0.000	
CT1	SG1	6.11	3x10	96.00	-0.18	-0.000	0.000	
CT2	CT4	19.78	3x10	96.00	0.18	-0.000	0.000	
CT3	CT13	17.87	3x10	96.00	0.19	-0.000	0.000	
CT3	N3	6.58	3x10	96.00	-0.19	-0.000	0.000	
CT4	CT5	20.00	3x10	96.00	0.17	-0.000	0.000	
CT5	CT6	19.66	3x10	96.00	0.17	-0.000	0.000	
CT6	N15	10.29	3x10	96.00	0.17	-0.000	0.000	
CT7	CT8	19.68	3x10	96.00	0.16	-0.000	0.000	
CT7	N15	10.14	3x10	96.00	-0.17	-0.000	0.000	
CT8	N20	13.49	3x10	96.00	0.16	-0.000	0.000	
CT9	CT10	20.11	3x10	96.00	0.18	-0.000	0.000	
CT9	CT13	20.40	3x10	96.00	-0.18	-0.000	0.000	
CT10	CT11	19.94	3x10	96.00	0.18	-0.000	0.000	
CT11	CT12	20.09	3x10	96.00	0.17	-0.000	0.000	
CT12	CT17	20.07	3x10	96.00	0.17	-0.000	0.000	
CT14	N20	6.27	3x10	96.00	-0.16	-0.000	0.000	
CT14	N23	12.64	3x10	96.00	0.16	-0.000	0.000	
CT15	CT16	19.52	3x10	96.00	0.15	-0.000	0.000	
CT15	N23	7.42	3x10	96.00	-0.16	-0.000	0.000	
CT16	N28	19.87	3x10	96.00	0.15	-0.000	0.000	
CT17	CT18	19.64	3x10	96.00	0.17	-0.000	0.000	
CT18	N26	10.47	3x10	96.00	0.16	-0.000	0.000	
CT19	N26	9.95	3x10	96.00	-0.16	-0.000	0.000	
CT19	N31	4.78	3x10	96.00	0.16	-0.000	0.000	
CT20	CT21	19.92	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
CT20	N29	12.33	3x10	96.00	-0.15	-0.000	0.000	
CT21	CT22	19.97	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
CT22	N37	11.72	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
CT23	CT24	19.84	3x10	96.00	0.13	-0.000	0.000	
CT23	N37	8.06	3x10	96.00	-0.14	-0.000	0.000	
CT24	CT25	19.85	3x10	96.00	0.13	-0.000	0.000	
CT25	CT26	19.94	3x10	96.00	0.13	-0.000	0.000	
CT26	N51	12.97	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
CT27	N51	7.00	3x10	96.00	-0.12	-0.000	0.000	
CT27	N53	4.41	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
CT28	CT29	19.53	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
CT28	N54	10.47	3x10	96.00	-0.12	-0.000	0.000	



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT29	N63	7.07	3x10	96.00	0.11	-0.000	0.000	
CT30	CT31	20.24	3x10	96.00	0.16	-0.000	0.000	
CT30	N31	15.62	3x10	96.00	-0.16	-0.000	0.000	
CT31	N38	14.47	3x10	96.00	0.15	-0.000	0.000	
CT32	CT33	19.93	3x10	96.00	0.15	-0.000	0.000	
CT32	N38	5.40	3x10	96.00	-0.15	-0.000	0.000	
CT33	N44	9.82	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
CT34	N45	2.94	3x10	96.00	-0.14	-0.000	0.000	
CT34	N47	11.02	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
CT35	N47	9.04	3x10	96.00	-0.14	-0.000	0.000	
CT35	N50	2.18	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
CT36	N50	18.04	3x10	96.00	-0.14	-0.000	0.000	
CT36	N57	11.95	3x10	96.00	0.13	-0.000	0.000	
CT37	N57	7.95	3x10	96.00	-0.13	-0.000	0.000	
CT37	N59	8.83	3x10	96.00	0.13	0.000	0.000	
CT38	CT39	20.03	3x10	96.00	0.13	-0.000	0.000	
CT38	N59	11.24	3x10	96.00	-0.13	-0.000	0.000	
CT39	N68	9.82	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
CT40	CT41	20.40	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
CT40	N68	10.11	3x10	96.00	-0.12	-0.000	0.000	
CT41	N71	11.20	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
CT42	N71	8.16	3x10	96.00	-0.12	-0.000	0.000	
CT42	N73	5.27	3x10	96.00	0.11	-0.000	0.000	
CT43	N64	6.61	3x10	96.00	-0.11	-0.000	0.000	
CT43	N66	7.59	3x10	96.00	0.11	-0.000	0.000	
CT44	N66	11.93	3x10	96.00	-0.11	-0.000	0.000	
CT44	N76	7.20	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
CT45	N76	12.32	3x10	96.00	-0.10	-0.000	0.000	
CT45	N78	11.90	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
CT46	N78	8.37	3x10	96.00	-0.10	0.000	0.000	
CT46	N80	3.41	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
CT47	CT48	20.12	3x10	96.00	0.11	0.000	0.000	
CT47	N75	8.08	3x10	96.00	-0.11	-0.000	0.000	
CT48	N85	11.86	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
CT49	CT59	20.22	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
CT49	N85	7.83	3x10	96.00	-0.10	-0.000	0.000	
CT50	CT51	19.95	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
CT50	N81	10.63	3x10	96.00	-0.10	0.000	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT51	N88	10.28	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
CT52	N88	9.64	3x10	96.00	-0.09	-0.000	0.000	
CT52	N90	7.35	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
CT53	CT54	19.71	3x10	96.00	0.08	-0.000	0.000	
CT53	N90	12.22	3x10	96.00	-0.09	-0.000	0.000	
CT54	N93	3.08	3x10	96.00	0.08	-0.000	0.000	
CT55	CT56	19.37	3x10	96.00	0.08	-0.000	0.000	
CT55	N93	17.43	3x10	96.00	-0.08	-0.000	0.000	
CT56	CT57	20.01	3x10	96.00	0.07	0.000	0.000	
CT57	N97	10.18	3x10	96.00	0.07	-0.000	0.000	
CT58	CT68	19.43	3x10	96.00	0.06	-0.000	0.000	
CT58	N97	10.30	3x10	96.00	-0.07	-0.000	0.000	
CT59	N103	11.77	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
CT60	N104	4.37	3x10	96.00	-0.10	-0.000	0.000	
CT60	N105	11.69	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
CT61	N105	8.20	3x10	96.00	-0.09	-0.000	0.000	
CT61	N108	7.48	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
CT62	CT63	20.12	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
CT62	N109	7.17	3x10	96.00	-0.09	-0.000	0.000	
CT63	CT64	20.20	3x10	96.00	0.08	-0.000	0.000	
CT64	CT65	19.89	3x10	96.00	0.08	-0.000	0.000	
CT65	CT66	20.16	3x10	96.00	0.08	-0.000	0.000	
CT66	CT67	20.14	3x10	96.00	0.07	-0.000	0.000	
CT67	CT70	19.90	3x10	96.00	0.07	-0.000	0.000	
CT68	N100	17.10	3x10	96.00	0.06	-0.000	0.000	
CT69	CT75	19.78	3x10	96.00	0.06	-0.000	0.000	
CT69	N100	3.14	3x10	96.00	-0.06	0.000	0.000	
CT70	CT71	20.17	3x10	96.00	0.06	-0.000	0.000	
CT71	CT72	19.73	3x10	96.00	0.06	-0.000	0.000	
CT72	CT73	19.93	3x10	96.00	0.06	-0.000	0.000	
CT73	CT74	20.34	3x10	96.00	0.05	-0.000	0.000	
CT74	CT83	19.84	3x10	96.00	0.05	-0.000	0.000	
CT75	N116	6.08	3x10	96.00	0.05	-0.000	0.000	
CT76	N117	5.56	3x10	96.00	-0.05	-0.000	0.000	
CT76	N119	11.83	3x10	96.00	0.05	-0.000	0.000	
CT77	CT78	19.97	3x10	96.00	0.05	-0.000	0.000	
CT77	N119	7.88	3x10	96.00	-0.05	-0.000	0.000	
CT78	N125	9.90	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CT79	N125	10.17	3x10	96.00	-0.04	-0.000	0.000	
CT79	N127	9.97	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	
CT80	CT81	19.99	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	
CT80	N128	6.38	3x10	96.00	-0.04	-0.000	0.000	
CT81	N137	6.24	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT82	CT87	20.06	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT82	N137	13.60	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT83	CT84	19.75	3x10	96.00	0.05	-0.000	0.000	
CT84	N135	13.91	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	
CT85	CT86	20.18	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	
CT85	N135	6.57	3x10	96.00	-0.04	-0.000	0.000	
CT86	CT90	19.81	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	
CT87	N140	7.64	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT88	N140	12.57	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT88	N143	5.65	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT89	N143	14.02	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
CT89	N145	11.15	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT90	N148	12.55	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT91	N148	7.71	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT91	N150	9.67	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT92	N150	10.41	3x10	96.00	-0.03	-0.000	0.000	
CT92	N152	9.19	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT93	CT94	20.01	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT93	N152	11.11	3x10	96.00	-0.03	0.000	0.000	
CT94	N161	14.47	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT95	CT96	20.22	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT95	N145	8.89	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
CT96	N155	17.18	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT97	N155	2.64	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT97	N157	10.52	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT98	CT99	16.61	3x10	96.00	0.00	-0.000	0.000	
CT98	N157	9.64	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT100	N161	5.24	3x10	96.00	-0.02	-0.000	0.000	
CT100	N163	8.59	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT101	CT102	20.10	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT101	N163	11.50	3x10	96.00	-0.01	-0.000	0.000	
CT102	CT103	20.17	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT103	CT104	11.63	3x10	96.00	0.00	-0.000	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
N2	N3	4.25	3x10	96.00	0.19	-0.000	0.000	
N2	SG1	15.01	3x10	96.00	-0.19	-0.000	0.000	I.máx.
N3	N5	4.21	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	I.mín.
N28	N29	7.40	3x10	96.00	0.15	-0.000	0.000	
N44	N45	7.55	3x10	96.00	0.14	-0.000	0.000	
N53	N54	5.69	3x10	96.00	0.12	-0.000	0.000	
N63	N64	7.77	3x10	96.00	0.11	-0.000	0.000	
N73	N74	4.22	3x10	96.00	0.11	0.000	0.000	
N74	N75	3.65	3x10	96.00	0.11	-0.000	0.000	
N80	N81	6.33	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
N103	N104	4.42	3x10	96.00	0.10	-0.000	0.000	
N108	N109	5.62	3x10	96.00	0.09	-0.000	0.000	
N116	N117	8.68	3x10	96.00	0.05	0.000	0.000	
N127	N128	4.43	3x10	96.00	0.04	-0.000	0.000	

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
CT1	CT2	14.63	3x10	96.00	0.18	0.00
CT1	SG1	6.11	3x10	96.00	0.18	0.00
CT2	CT4	19.78	3x10	96.00	0.18	0.00
CT3	CT13	17.87	3x10	96.00	0.19	0.00
CT3	N3	6.58	3x10	96.00	0.19	0.00
CT4	CT5	20.00	3x10	96.00	0.17	0.00
CT5	CT6	19.66	3x10	96.00	0.17	0.00
CT6	N15	10.29	3x10	96.00	0.17	0.00
CT7	CT8	19.68	3x10	96.00	0.16	0.00
CT7	N15	10.14	3x10	96.00	0.17	0.00
CT8	N20	13.49	3x10	96.00	0.16	0.00
CT9	CT10	20.11	3x10	96.00	0.18	0.00
CT9	CT13	20.40	3x10	96.00	0.18	0.00
CT10	CT11	19.94	3x10	96.00	0.18	0.00
CT11	CT12	20.09	3x10	96.00	0.17	0.00
CT12	CT17	20.07	3x10	96.00	0.17	0.00
CT14	N20	6.27	3x10	96.00	0.16	0.00
CT14	N23	12.64	3x10	96.00	0.16	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT15	CT16	19.52	3x10	96.00	0.15	0.00
CT15	N23	7.42	3x10	96.00	0.16	0.00
CT16	N28	19.87	3x10	96.00	0.15	0.00
CT17	CT18	19.64	3x10	96.00	0.17	0.00
CT18	N26	10.47	3x10	96.00	0.16	0.00
CT19	N26	9.95	3x10	96.00	0.16	0.00
CT19	N31	4.78	3x10	96.00	0.16	0.00
CT20	CT21	19.92	3x10	96.00	0.14	0.00
CT20	N29	12.33	3x10	96.00	0.15	0.00
CT21	CT22	19.97	3x10	96.00	0.14	0.00
CT22	N37	11.72	3x10	96.00	0.14	0.00
CT23	CT24	19.84	3x10	96.00	0.13	0.00
CT23	N37	8.06	3x10	96.00	0.14	0.00
CT24	CT25	19.85	3x10	96.00	0.13	0.00
CT25	CT26	19.94	3x10	96.00	0.13	0.00
CT26	N51	12.97	3x10	96.00	0.12	0.00
CT27	N51	7.00	3x10	96.00	0.12	0.00
CT27	N53	4.41	3x10	96.00	0.12	0.00
CT28	CT29	19.53	3x10	96.00	0.12	0.00
CT28	N54	10.47	3x10	96.00	0.12	0.00
CT29	N63	7.07	3x10	96.00	0.11	0.00
CT30	CT31	20.24	3x10	96.00	0.16	0.00
CT30	N31	15.62	3x10	96.00	0.16	0.00
CT31	N38	14.47	3x10	96.00	0.15	0.00
CT32	CT33	19.93	3x10	96.00	0.15	0.00
CT32	N38	5.40	3x10	96.00	0.15	0.00
CT33	N44	9.82	3x10	96.00	0.14	0.00
CT34	N45	2.94	3x10	96.00	0.14	0.00
CT34	N47	11.02	3x10	96.00	0.14	0.00
CT35	N47	9.04	3x10	96.00	0.14	0.00
CT35	N50	2.18	3x10	96.00	0.14	0.00
CT36	N50	18.04	3x10	96.00	0.14	0.00
CT36	N57	11.95	3x10	96.00	0.13	0.00
CT37	N57	7.95	3x10	96.00	0.13	0.00
CT37	N59	8.83	3x10	96.00	0.13	0.00
CT38	CT39	20.03	3x10	96.00	0.13	0.00
CT38	N59	11.24	3x10	96.00	0.13	0.00
CT39	N68	9.82	3x10	96.00	0.12	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT40	CT41	20.40	3x10	96.00	0.12	0.00
CT40	N68	10.11	3x10	96.00	0.12	0.00
CT41	N71	11.20	3x10	96.00	0.12	0.00
CT42	N71	8.16	3x10	96.00	0.12	0.00
CT42	N73	5.27	3x10	96.00	0.11	0.00
CT43	N64	6.61	3x10	96.00	0.11	0.00
CT43	N66	7.59	3x10	96.00	0.11	0.00
CT44	N66	11.93	3x10	96.00	0.11	0.00
CT44	N76	7.20	3x10	96.00	0.10	0.00
CT45	N76	12.32	3x10	96.00	0.10	0.00
CT45	N78	11.90	3x10	96.00	0.10	0.00
CT46	N78	8.37	3x10	96.00	0.10	0.00
CT46	N80	3.41	3x10	96.00	0.10	0.00
CT47	CT48	20.12	3x10	96.00	0.11	0.00
CT47	N75	8.08	3x10	96.00	0.11	0.00
CT48	N85	11.86	3x10	96.00	0.10	0.00
CT49	CT59	20.22	3x10	96.00	0.10	0.00
CT49	N85	7.83	3x10	96.00	0.10	0.00
CT50	CT51	19.95	3x10	96.00	0.09	0.00
CT50	N81	10.63	3x10	96.00	0.10	0.00
CT51	N88	10.28	3x10	96.00	0.09	0.00
CT52	N88	9.64	3x10	96.00	0.09	0.00
CT52	N90	7.35	3x10	96.00	0.09	0.00
CT53	CT54	19.71	3x10	96.00	0.08	0.00
CT53	N90	12.22	3x10	96.00	0.09	0.00
CT54	N93	3.08	3x10	96.00	0.08	0.00
CT55	CT56	19.37	3x10	96.00	0.08	0.00
CT55	N93	17.43	3x10	96.00	0.08	0.00
CT56	CT57	20.01	3x10	96.00	0.07	0.00
CT57	N97	10.18	3x10	96.00	0.07	0.00
CT58	CT68	19.43	3x10	96.00	0.06	0.00
CT58	N97	10.30	3x10	96.00	0.07	0.00
CT59	N103	11.77	3x10	96.00	0.10	0.00
CT60	N104	4.37	3x10	96.00	0.10	0.00
CT60	N105	11.69	3x10	96.00	0.09	0.00
CT61	N105	8.20	3x10	96.00	0.09	0.00
CT61	N108	7.48	3x10	96.00	0.09	0.00
CT62	CT63	20.12	3x10	96.00	0.09	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT62	N109	7.17	3x10	96.00	0.09	0.00
CT63	CT64	20.20	3x10	96.00	0.08	0.00
CT64	CT65	19.89	3x10	96.00	0.08	0.00
CT65	CT66	20.16	3x10	96.00	0.08	0.00
CT66	CT67	20.14	3x10	96.00	0.07	0.00
CT67	CT70	19.90	3x10	96.00	0.07	0.00
CT68	N100	17.10	3x10	96.00	0.06	0.00
CT69	CT75	19.78	3x10	96.00	0.06	0.00
CT69	N100	3.14	3x10	96.00	0.06	0.00
CT70	CT71	20.17	3x10	96.00	0.06	0.00
CT71	CT72	19.73	3x10	96.00	0.06	0.00
CT72	CT73	19.93	3x10	96.00	0.06	0.00
CT73	CT74	20.34	3x10	96.00	0.05	0.00
CT74	CT83	19.84	3x10	96.00	0.05	0.00
CT75	N116	6.08	3x10	96.00	0.05	0.00
CT76	N117	5.56	3x10	96.00	0.05	0.00
CT76	N119	11.83	3x10	96.00	0.05	0.00
CT77	CT78	19.97	3x10	96.00	0.05	0.00
CT77	N119	7.88	3x10	96.00	0.05	0.00
CT78	N125	9.90	3x10	96.00	0.04	0.00
CT79	N125	10.17	3x10	96.00	0.04	0.00
CT79	N127	9.97	3x10	96.00	0.04	0.00
CT80	CT81	19.99	3x10	96.00	0.04	0.00
CT80	N128	6.38	3x10	96.00	0.04	0.00
CT81	N137	6.24	3x10	96.00	0.03	0.00
CT82	CT87	20.06	3x10	96.00	0.03	0.00
CT82	N137	13.60	3x10	96.00	0.03	0.00
CT83	CT84	19.75	3x10	96.00	0.05	0.00
CT84	N135	13.91	3x10	96.00	0.04	0.00
CT85	CT86	20.18	3x10	96.00	0.04	0.00
CT85	N135	6.57	3x10	96.00	0.04	0.00
CT86	CT90	19.81	3x10	96.00	0.04	0.00
CT87	N140	7.64	3x10	96.00	0.03	0.00
CT88	N140	12.57	3x10	96.00	0.03	0.00
CT88	N143	5.65	3x10	96.00	0.02	0.00
CT89	N143	14.02	3x10	96.00	0.02	0.00
CT89	N145	11.15	3x10	96.00	0.02	0.00
CT90	N148	12.55	3x10	96.00	0.03	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT91	N148	7.71	3x10	96.00	0.03	0.00
CT91	N150	9.67	3x10	96.00	0.03	0.00
CT92	N150	10.41	3x10	96.00	0.03	0.00
CT92	N152	9.19	3x10	96.00	0.03	0.00
CT93	CT94	20.01	3x10	96.00	0.02	0.00
CT93	N152	11.11	3x10	96.00	0.03	0.00
CT94	N161	14.47	3x10	96.00	0.02	0.00
CT95	CT96	20.22	3x10	96.00	0.01	0.00
CT95	N145	8.89	3x10	96.00	0.02	0.00
CT96	N155	17.18	3x10	96.00	0.01	0.00
CT97	N155	2.64	3x10	96.00	0.01	0.00
CT97	N157	10.52	3x10	96.00	0.01	0.00
CT98	CT99	16.61	3x10	96.00	0.00	0.00
CT98	N157	9.64	3x10	96.00	0.01	0.00
CT100	N161	5.24	3x10	96.00	0.02	0.00
CT100	N163	8.59	3x10	96.00	0.01	0.00
CT101	CT102	20.10	3x10	96.00	0.01	0.00
CT101	N163	11.50	3x10	96.00	0.01	0.00
CT102	CT103	20.17	3x10	96.00	0.01	0.00
CT103	CT104	11.63	3x10	96.00	0.00	0.00
N2	N3	4.25	3x10	96.00	0.19	0.00
N2	SG1	15.01	3x10	96.00	0.19	0.00
N3	N5	4.21	3x10	96.00	0.00	0.00
N28	N29	7.40	3x10	96.00	0.15	0.00
N44	N45	7.55	3x10	96.00	0.14	0.00
N53	N54	5.69	3x10	96.00	0.12	0.00
N63	N64	7.77	3x10	96.00	0.11	0.00
N73	N74	4.22	3x10	96.00	0.11	0.00
N74	N75	3.65	3x10	96.00	0.11	0.00
N80	N81	6.33	3x10	96.00	0.10	0.00
N103	N104	4.42	3x10	96.00	0.10	0.00
N108	N109	5.62	3x10	96.00	0.09	0.00
N116	N117	8.68	3x10	96.00	0.05	0.00
N127	N128	4.43	3x10	96.00	0.04	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT1	CT2	14.63	3x10	96.00	0.18	0.00
CT1	SG1	6.11	3x10	96.00	0.18	0.00
CT2	CT4	19.78	3x10	96.00	0.18	0.00
CT3	CT13	17.87	3x10	96.00	0.19	0.00
CT3	N3	6.58	3x10	96.00	0.19	0.00
CT4	CT5	20.00	3x10	96.00	0.17	0.00
CT5	CT6	19.66	3x10	96.00	0.17	0.00
CT6	N15	10.29	3x10	96.00	0.17	0.00
CT7	CT8	19.68	3x10	96.00	0.16	0.00
CT7	N15	10.14	3x10	96.00	0.17	0.00
CT8	N20	13.49	3x10	96.00	0.16	0.00
CT9	CT10	20.11	3x10	96.00	0.18	0.00
CT9	CT13	20.40	3x10	96.00	0.18	0.00
CT10	CT11	19.94	3x10	96.00	0.18	0.00
CT11	CT12	20.09	3x10	96.00	0.17	0.00
CT12	CT17	20.07	3x10	96.00	0.17	0.00
CT14	N20	6.27	3x10	96.00	0.16	0.00
CT14	N23	12.64	3x10	96.00	0.16	0.00
CT15	CT16	19.52	3x10	96.00	0.15	0.00
CT15	N23	7.42	3x10	96.00	0.16	0.00
CT16	N28	19.87	3x10	96.00	0.15	0.00
CT17	CT18	19.64	3x10	96.00	0.17	0.00
CT18	N26	10.47	3x10	96.00	0.16	0.00
CT19	N26	9.95	3x10	96.00	0.16	0.00
CT19	N31	4.78	3x10	96.00	0.16	0.00
CT20	CT21	19.92	3x10	96.00	0.14	0.00
CT20	N29	12.33	3x10	96.00	0.15	0.00
CT21	CT22	19.97	3x10	96.00	0.14	0.00
CT22	N37	11.72	3x10	96.00	0.14	0.00
CT23	CT24	19.84	3x10	96.00	0.13	0.00
CT23	N37	8.06	3x10	96.00	0.14	0.00
CT24	CT25	19.85	3x10	96.00	0.13	0.00
CT25	CT26	19.94	3x10	96.00	0.13	0.00
CT26	N51	12.97	3x10	96.00	0.12	0.00
CT27	N51	7.00	3x10	96.00	0.12	0.00
CT27	N53	4.41	3x10	96.00	0.12	0.00
CT28	CT29	19.53	3x10	96.00	0.12	0.00
CT28	N54	10.47	3x10	96.00	0.12	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT29	N63	7.07	3x10	96.00	0.11	0.00
CT30	CT31	20.24	3x10	96.00	0.16	0.00
CT30	N31	15.62	3x10	96.00	0.16	0.00
CT31	N38	14.47	3x10	96.00	0.15	0.00
CT32	CT33	19.93	3x10	96.00	0.15	0.00
CT32	N38	5.40	3x10	96.00	0.15	0.00
CT33	N44	9.82	3x10	96.00	0.14	0.00
CT34	N45	2.94	3x10	96.00	0.14	0.00
CT34	N47	11.02	3x10	96.00	0.14	0.00
CT35	N47	9.04	3x10	96.00	0.14	0.00
CT35	N50	2.18	3x10	96.00	0.14	0.00
CT36	N50	18.04	3x10	96.00	0.14	0.00
CT36	N57	11.95	3x10	96.00	0.13	0.00
CT37	N57	7.95	3x10	96.00	0.13	0.00
CT37	N59	8.83	3x10	96.00	0.13	0.00
CT38	CT39	20.03	3x10	96.00	0.13	0.00
CT38	N59	11.24	3x10	96.00	0.13	0.00
CT39	N68	9.82	3x10	96.00	0.12	0.00
CT40	CT41	20.40	3x10	96.00	0.12	0.00
CT40	N68	10.11	3x10	96.00	0.12	0.00
CT41	N71	11.20	3x10	96.00	0.12	0.00
CT42	N71	8.16	3x10	96.00	0.12	0.00
CT42	N73	5.27	3x10	96.00	0.11	0.00
CT43	N64	6.61	3x10	96.00	0.11	0.00
CT43	N66	7.59	3x10	96.00	0.11	0.00
CT44	N66	11.93	3x10	96.00	0.11	0.00
CT44	N76	7.20	3x10	96.00	0.10	0.00
CT45	N76	12.32	3x10	96.00	0.10	0.00
CT45	N78	11.90	3x10	96.00	0.10	0.00
CT46	N78	8.37	3x10	96.00	0.10	0.00
CT46	N80	3.41	3x10	96.00	0.10	0.00
CT47	CT48	20.12	3x10	96.00	0.11	0.00
CT47	N75	8.08	3x10	96.00	0.11	0.00
CT48	N85	11.86	3x10	96.00	0.10	0.00
CT49	CT59	20.22	3x10	96.00	0.10	0.00
CT49	N85	7.83	3x10	96.00	0.10	0.00
CT50	CT51	19.95	3x10	96.00	0.09	0.00
CT50	N81	10.63	3x10	96.00	0.10	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT51	N88	10.28	3x10	96.00	0.09	0.00
CT52	N88	9.64	3x10	96.00	0.09	0.00
CT52	N90	7.35	3x10	96.00	0.09	0.00
CT53	CT54	19.71	3x10	96.00	0.08	0.00
CT53	N90	12.22	3x10	96.00	0.09	0.00
CT54	N93	3.08	3x10	96.00	0.08	0.00
CT55	CT56	19.37	3x10	96.00	0.08	0.00
CT55	N93	17.43	3x10	96.00	0.08	0.00
CT56	CT57	20.01	3x10	96.00	0.07	0.00
CT57	N97	10.18	3x10	96.00	0.07	0.00
CT58	CT68	19.43	3x10	96.00	0.06	0.00
CT58	N97	10.30	3x10	96.00	0.07	0.00
CT59	N103	11.77	3x10	96.00	0.10	0.00
CT60	N104	4.37	3x10	96.00	0.10	0.00
CT60	N105	11.69	3x10	96.00	0.09	0.00
CT61	N105	8.20	3x10	96.00	0.09	0.00
CT61	N108	7.48	3x10	96.00	0.09	0.00
CT62	CT63	20.12	3x10	96.00	0.09	0.00
CT62	N109	7.17	3x10	96.00	0.09	0.00
CT63	CT64	20.20	3x10	96.00	0.08	0.00
CT64	CT65	19.89	3x10	96.00	0.08	0.00
CT65	CT66	20.16	3x10	96.00	0.08	0.00
CT66	CT67	20.14	3x10	96.00	0.07	0.00
CT67	CT70	19.90	3x10	96.00	0.07	0.00
CT68	N100	17.10	3x10	96.00	0.06	0.00
CT69	CT75	19.78	3x10	96.00	0.06	0.00
CT69	N100	3.14	3x10	96.00	0.06	0.00
CT70	CT71	20.17	3x10	96.00	0.06	0.00
CT71	CT72	19.73	3x10	96.00	0.06	0.00
CT72	CT73	19.93	3x10	96.00	0.06	0.00
CT73	CT74	20.34	3x10	96.00	0.05	0.00
CT74	CT83	19.84	3x10	96.00	0.05	0.00
CT75	N116	6.08	3x10	96.00	0.05	0.00
CT76	N117	5.56	3x10	96.00	0.05	0.00
CT76	N119	11.83	3x10	96.00	0.05	0.00
CT77	CT78	19.97	3x10	96.00	0.05	0.00
CT77	N119	7.88	3x10	96.00	0.05	0.00
CT78	N125	9.90	3x10	96.00	0.04	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT79	N125	10.17	3x10	96.00	0.04	0.00
CT79	N127	9.97	3x10	96.00	0.04	0.00
CT80	CT81	19.99	3x10	96.00	0.04	0.00
CT80	N128	6.38	3x10	96.00	0.04	0.00
CT81	N137	6.24	3x10	96.00	0.03	0.00
CT82	CT87	20.06	3x10	96.00	0.03	0.00
CT82	N137	13.60	3x10	96.00	0.03	0.00
CT83	CT84	19.75	3x10	96.00	0.05	0.00
CT84	N135	13.91	3x10	96.00	0.04	0.00
CT85	CT86	20.18	3x10	96.00	0.04	0.00
CT85	N135	6.57	3x10	96.00	0.04	0.00
CT86	CT90	19.81	3x10	96.00	0.04	0.00
CT87	N140	7.64	3x10	96.00	0.03	0.00
CT88	N140	12.57	3x10	96.00	0.03	0.00
CT88	N143	5.65	3x10	96.00	0.02	0.00
CT89	N143	14.02	3x10	96.00	0.02	0.00
CT89	N145	11.15	3x10	96.00	0.02	0.00
CT90	N148	12.55	3x10	96.00	0.03	0.00
CT91	N148	7.71	3x10	96.00	0.03	0.00
CT91	N150	9.67	3x10	96.00	0.03	0.00
CT92	N150	10.41	3x10	96.00	0.03	0.00
CT92	N152	9.19	3x10	96.00	0.03	0.00
CT93	CT94	20.01	3x10	96.00	0.02	0.00
CT93	N152	11.11	3x10	96.00	0.03	0.00
CT94	N161	14.47	3x10	96.00	0.02	0.00
CT95	CT96	20.22	3x10	96.00	0.01	0.00
CT95	N145	8.89	3x10	96.00	0.02	0.00
CT96	N155	17.18	3x10	96.00	0.01	0.00
CT97	N155	2.64	3x10	96.00	0.01	0.00
CT97	N157	10.52	3x10	96.00	0.01	0.00
CT98	CT99	16.61	3x10	96.00	0.00	0.00
CT98	N157	9.64	3x10	96.00	0.01	0.00
CT100	N161	5.24	3x10	96.00	0.02	0.00
CT100	N163	8.59	3x10	96.00	0.01	0.00
CT101	CT102	20.10	3x10	96.00	0.01	0.00
CT101	N163	11.50	3x10	96.00	0.01	0.00
CT102	CT103	20.17	3x10	96.00	0.01	0.00
CT103	CT104	11.63	3x10	96.00	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N2	N3	4.25	3x10	96.00	0.19	0.00
N2	SG1	15.01	3x10	96.00	0.19	0.00
N3	N5	4.21	3x10	96.00	0.00	0.00
N28	N29	7.40	3x10	96.00	0.15	0.00
N44	N45	7.55	3x10	96.00	0.14	0.00
N53	N54	5.69	3x10	96.00	0.12	0.00
N63	N64	7.77	3x10	96.00	0.11	0.00
N73	N74	4.22	3x10	96.00	0.11	0.00
N74	N75	3.65	3x10	96.00	0.11	0.00
N80	N81	6.33	3x10	96.00	0.10	0.00
N103	N104	4.42	3x10	96.00	0.10	0.00
N108	N109	5.62	3x10	96.00	0.09	0.00
N116	N117	8.68	3x10	96.00	0.05	0.00
N127	N128	4.43	3x10	96.00	0.04	0.00

7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
SG1	CT1	CT99	0.47
SG1	N2	CT104	0.47

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT1	CT2	3x10	0.48	5.49
CT1	SG1	3x10	0.48	5.49

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT2	CT4	3x10	0.48	5.50
CT3	CT13	3x10	0.48	5.50
CT3	N3	3x10	0.48	5.50
CT4	CT5	3x10	0.48	5.50
CT5	CT6	3x10	0.48	5.51
CT6	N15	3x10	0.48	5.52
CT7	CT8	3x10	0.48	5.53
CT7	N15	3x10	0.48	5.52
CT8	N20	3x10	0.48	5.53
CT9	CT10	3x10	0.48	5.51
CT9	CT13	3x10	0.48	5.51
CT10	CT11	3x10	0.48	5.52
CT11	CT12	3x10	0.48	5.53
CT12	CT17	3x10	0.48	5.53
CT14	N20	3x10	0.48	5.54
CT14	N23	3x10	0.48	5.54
CT15	CT16	3x10	0.48	5.55
CT15	N23	3x10	0.48	5.54
CT16	N28	3x10	0.48	5.55
CT17	CT18	3x10	0.48	5.54
CT18	N26	3x10	0.48	5.55
CT19	N26	3x10	0.48	5.55
CT19	N31	3x10	0.48	5.56
CT20	CT21	3x10	0.48	5.57
CT20	N29	3x10	0.48	5.56
CT21	CT22	3x10	0.48	5.58
CT22	N37	3x10	0.48	5.58
CT23	CT24	3x10	0.48	5.59
CT23	N37	3x10	0.48	5.59
CT24	CT25	3x10	0.48	5.60
CT25	CT26	3x10	0.48	5.60
CT26	N51	3x10	0.48	5.61
CT27	N51	3x10	0.48	5.62
CT27	N53	3x10	0.48	5.62
CT28	CT29	3x10	0.48	5.63
CT28	N54	3x10	0.48	5.62
CT29	N63	3x10	0.48	5.63
CT30	CT31	3x10	0.48	5.56



Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT30	N31	3x10	0.48	5.56
CT31	N38	3x10	0.48	5.57
CT32	CT33	3x10	0.48	5.58
CT32	N38	3x10	0.48	5.58
CT33	N44	3x10	0.48	5.58
CT34	N45	3x10	0.48	5.59
CT34	N47	3x10	0.48	5.59
CT35	N47	3x10	0.48	5.60
CT35	N50	3x10	0.48	5.60
CT36	N50	3x10	0.48	5.60
CT36	N57	3x10	0.48	5.61
CT37	N57	3x10	0.48	5.61
CT37	N59	3x10	0.48	5.61
CT38	CT39	3x10	0.48	5.62
CT38	N59	3x10	0.48	5.62
CT39	N68	3x10	0.48	5.63
CT40	CT41	3x10	0.48	5.64
CT40	N68	3x10	0.48	5.63
CT41	N71	3x10	0.48	5.64
CT42	N71	3x10	0.48	5.65
CT42	N73	3x10	0.48	5.65
CT43	N64	3x10	0.48	5.64
CT43	N66	3x10	0.48	5.64
CT44	N66	3x10	0.48	5.65
CT44	N76	3x10	0.48	5.65
CT45	N76	3x10	0.48	5.65
CT45	N78	3x10	0.48	5.66
CT46	N78	3x10	0.47	5.66
CT46	N80	3x10	0.47	5.66
CT47	CT48	3x10	0.47	5.66
CT47	N75	3x10	0.48	5.66
CT48	N85	3x10	0.47	5.67
CT49	CT59	3x10	0.47	5.67
CT49	N85	3x10	0.47	5.67
CT50	CT51	3x10	0.47	5.67
CT50	N81	3x10	0.47	5.67
CT51	N88	3x10	0.47	5.68
CT52	N88	3x10	0.47	5.68

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT52	N90	3x10	0.47	5.69
CT53	CT54	3x10	0.47	5.70
CT53	N90	3x10	0.47	5.69
CT54	N93	3x10	0.47	5.70
CT55	CT56	3x10	0.47	5.71
CT55	N93	3x10	0.47	5.70
CT56	CT57	3x10	0.47	5.72
CT57	N97	3x10	0.47	5.73
CT58	CT68	3x10	0.47	5.73
CT58	N97	3x10	0.47	5.73
CT59	N103	3x10	0.47	5.68
CT60	N104	3x10	0.47	5.69
CT60	N105	3x10	0.47	5.69
CT61	N105	3x10	0.47	5.69
CT61	N108	3x10	0.47	5.70
CT62	CT63	3x10	0.47	5.71
CT62	N109	3x10	0.47	5.70
CT63	CT64	3x10	0.47	5.71
CT64	CT65	3x10	0.47	5.72
CT65	CT66	3x10	0.47	5.73
CT66	CT67	3x10	0.47	5.74
CT67	CT70	3x10	0.47	5.74
CT68	N100	3x10	0.47	5.74
CT69	CT75	3x10	0.47	5.75
CT69	N100	3x10	0.47	5.75
CT70	CT71	3x10	0.47	5.75
CT71	CT72	3x10	0.47	5.76
CT72	CT73	3x10	0.47	5.77
CT73	CT74	3x10	0.47	5.78
CT74	CT83	3x10	0.47	5.78
CT75	N116	3x10	0.47	5.76
CT76	N117	3x10	0.47	5.76
CT76	N119	3x10	0.47	5.77
CT77	CT78	3x10	0.47	5.77
CT77	N119	3x10	0.47	5.77
CT78	N125	3x10	0.47	5.78
CT79	N125	3x10	0.47	5.78
CT79	N127	3x10	0.47	5.79



Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT80	CT81	3x10	0.47	5.80
CT80	N128	3x10	0.47	5.79
CT81	N137	3x10	0.47	5.81
CT82	CT87	3x10	0.47	5.81
CT82	N137	3x10	0.47	5.81
CT83	CT84	3x10	0.47	5.79
CT84	N135	3x10	0.47	5.80
CT85	CT86	3x10	0.47	5.81
CT85	N135	3x10	0.47	5.81
CT86	CT90	3x10	0.47	5.82
CT87	N140	3x10	0.47	5.82
CT88	N140	3x10	0.47	5.82
CT88	N143	3x10	0.47	5.83
CT89	N143	3x10	0.47	5.83
CT89	N145	3x10	0.47	5.84
CT90	N148	3x10	0.47	5.82
CT91	N148	3x10	0.47	5.83
CT91	N150	3x10	0.47	5.83
CT92	N150	3x10	0.47	5.84
CT92	N152	3x10	0.47	5.84
CT93	CT94	3x10	0.47	5.85
CT93	N152	3x10	0.47	5.84
CT94	N161	3x10	0.47	5.86
CT95	CT96	3x10	0.47	5.85
CT95	N145	3x10	0.47	5.84
CT96	N155	3x10	0.47	5.85
CT97	N155	3x10	0.47	5.86
CT97	N157	3x10	0.47	5.86
CT98	CT99	3x10	0.47	5.87
CT98	N157	3x10	0.47	5.87
CT100	N161	3x10	0.47	5.86
CT100	N163	3x10	0.47	5.87
CT101	CT102	3x10	0.47	5.87
CT101	N163	3x10	0.47	5.87
CT102	CT103	3x10	0.47	5.88
CT103	CT104	3x10	0.47	5.89
N2	N3	3x10	0.48	5.50
N2	SG1	3x10	0.48	5.49

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
N3	N5	3x10	0.48	5.50
N28	N29	3x10	0.48	5.56
N44	N45	3x10	0.48	5.59
N53	N54	3x10	0.48	5.62
N63	N64	3x10	0.48	5.64
N73	N74	3x10	0.48	5.65
N74	N75	3x10	0.48	5.66
N80	N81	3x10	0.47	5.67
N103	N104	3x10	0.47	5.69
N108	N109	3x10	0.47	5.70
N116	N117	3x10	0.47	5.76
N127	N128	3x10	0.47	5.79

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	U _{rcc} (R _{cc}) % (mOhm)	U _{xcc} (X _{cc}) % (mOhm)	U _{cc} (Z _{cc}) % (mOhm)
SG1	630.000	20000	1.30 (8253.97)	3.54 (22476.19)	3.77 (23943.83)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	I _{cc} (Primario) kA	I _{cc} (Secundario) S _{cc,p} = infinito kA	I _{cc} (Secundario) S _{cc,p} = 350.0MVA kA
SG1	I _{cc,perm} = 10.10 x2.5 (I.máx.) = 25.26	I _{cc,perm} = 0.48 x2.5 (I.máx.) = 1.21	I _{cc,perm} = 0.46 x2.5 (I.máx.) = 1.15

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Longitud m
3x10	2080.50



17.Drenaje



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN2

2. CRITERIOS DE DISEÑO2

3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DRENANTE2

4. DIMENSINAMIENTO3

4.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL 3

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES..... 3

5. RESULTADOS OBTENIDOS.....3



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es determinar el sistema de drenaje necesario para recoger y evacuar las aguas de lluvia procedentes de la plataforma del Paseo y de sus márgenes (escorrentía de fincas anexas).

2. CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de las redes de saneamiento de aguas pluviales se parte de una serie de criterios básicos, los cuales se detallan a continuación:

- Garantizar la impermeabilidad y estanqueidad de los distintos componentes de la red, especialmente por las juntas y uniones. De esta forma se evita la posibilidad de fugas de las aguas residuales transportadas, con el consiguiente peligro de contaminación, y la incorporación de aguas limpias al alcantarillado, lo que implicaría una reducción de su capacidad.
- Permitir la accesibilidad a las distintas partes de la red, facilitando una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- Asegurar una evacuación rápida, adecuada, sin estancamientos y con la mínima probabilidad de inundación de la red, para los caudales y las condiciones previstas, y siempre compatible con la velocidad máxima aceptable.
- Conseguir una velocidad de circulación del agua a través de las conducciones razonable, comprendida entre 0.5 m/s y 5 m/s. La primera velocidad se establece como límite inferior para

que no se produzca sedimentación, asegurando la autolimpieza de la red, y la siguiente como límite superior para evitar la erosión de las tuberías, con la consiguiente pérdida de capacidad mecánica. En todo caso, nunca se podrá sobrepasar la velocidad de 5 m/s en el interior de la conducción.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DRENANTE

Se proyecta un sistema de saneamiento de tipo separativo. Dado que las aguas que se recogerán son aguas limpias, no hay problema en evacuar directamente al río.

Todos los colectores se proyectan enterrados a una profundidad mínima de 1 m. medidos desde la generatriz superior exterior de la tubería.

Para la intercepción de las aguas de escorrentía pluviales se dispondrán cunetas en el Paseo Alto de hormigón tipo C1, con sumideros cada 25 metros de distancia, con conducto interior de diámetros variables según tramos. Todos los tramos de paseo llevan una pendiente del 2% para verter el agua en dichas cunetas (Ver planos de Sección Tipo del paseo).

El Paseo Bajo presenta una pendiente de 2% hacia el río en donde desagua directamente.

Las conducciones de pluviales descargan así mismo en la red actual.

Se ejecutarán pozos de registro situados en los cambios de dirección o en los cambios de pendiente, siempre a distancias inferiores a 25 metros. Todos los pozos son visitables y de 1.00



m. de diámetro.

El esquema presentado de estudio de drenaje de pluviales se divide en 4 tramos, dos para cada margen del paseo alto.

4. DIMENSIONAMIENTO

4.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL

Usaremos el método hidrometeorológico que está basado en las precipitaciones recogidas en la cuenca, las cuales por escorrentía, generarán el caudal del río y en nuestro caso el caudal a recoger por la red de drenaje de aguas pluviales.

Cabe destacar, que dicho método se encuentra recogido en el anejo nº5: estudio Hidrológico.

4.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS CONDUCCIONES

Para el dimensionamiento de los diámetros mínimos necesarios para que los colectores que conformarán la red de alcantarillado tengan suficiente capacidad para evacuar la totalidad de las aguas pluviales que discurran por la superficie del paseo se ha empleado la fórmula de Manning-Strickler:

$$A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}$$

$$A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}$$

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

n

$$Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}$$

$$v = \frac{Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

n

donde:

- Q es el caudal en m³/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m²).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

La red de Drenaje se ha calculado con el Programa informático CYPE Ingenieros, en su módulo de Alcantarillado; y los cálculos obtenidos son los que se muestran a continuación:

5. RESULTADOS OBTENIDOS



LISTADOS TRAMO 1

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$
$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s

- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación:				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	114.29	1.60	0.00000	
PS2	114.93	1.60	0.00000	
PS3	115.30	1.60	0.00000	
PS4	115.78	1.60	0.00000	
PS5	116.15	1.60	0.00000	
PS6	116.85	1.60	0.00000	
PS7	117.40	1.60	0.00000	
PS8	117.96	1.60	0.00000	
PS9	118.72	1.60	0.00000	
PS10	119.23	1.60	0.00000	
PS11	119.53	1.60	0.00000	
PS12	120.10	1.60	0.00000	
PS13	120.56	1.60	0.00000	
PS14	120.89	1.60	0.00000	
PS15	122.00	1.60	0.00000	
PS16	122.32	1.60	0.00000	
PS17	122.78	1.60	0.00000	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS18	123.42	1.60	0.00000	
PS19	123.99	1.60	0.00000	
PS20	125.00	1.60	0.00000	
PS21	124.10	1.60	0.00000	
PS22	125.48	1.60	0.00000	
PS23	126.10	1.60	0.00000	
PS24	125.85	1.60	0.00000	
PS25	126.85	1.60	0.00000	
PS26	127.42	1.60	0.00000	
PS27	128.00	1.60	0.00000	
PS28	128.75	1.60	0.00000	
PS29	129.00	1.60	0.00000	
PS30	129.86	1.60	0.00000	
PS31	130.12	1.60	0.00000	
PS32	130.42	1.60	0.00000	
PS33	130.89	1.60	0.00000	
PS34	131.52	1.60	0.00000	
PS35	132.00	1.60	0.00000	
PS36	132.88	1.60	0.00000	
PS37	133.45	1.60	0.00000	
PS38	134.00	1.60	0.00000	
PS39	135.00	1.60	0.00000	
PS40	136.00	1.60	0.00000	
PS41	136.20	1.60	0.00000	
SM1	114.00	1.60	0.00000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	114.29	1.60	3.83000	
PS2	114.93	1.60	3.83000	
PS3	115.30	1.60	3.83000	
PS4	115.78	1.60	3.83000	
PS5	116.15	1.60	3.83000	
PS6	116.85	1.60	3.83000	
PS7	117.40	1.60	3.83000	
PS8	117.96	1.60	3.83000	
PS9	118.72	1.60	3.83000	
PS10	119.23	1.60	3.83000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS11	119.53	1.60	3.83000	
PS12	120.10	1.60	3.83000	
PS13	120.56	1.60	3.83000	
PS14	120.89	1.60	3.83000	
PS15	122.00	1.60	3.83000	
PS16	122.32	1.60	3.83000	
PS17	122.78	1.60	3.83000	
PS18	123.42	1.60	0.00000	
PS19	123.99	1.60	3.83000	
PS20	125.00	1.60	3.83000	
PS21	124.10	1.60	0.00000	
PS22	125.48	1.60	3.83000	
PS23	126.10	1.60	3.83000	
PS24	125.85	1.60	3.83000	
PS25	126.85	1.60	3.83000	
PS26	127.42	1.60	3.83000	
PS27	128.00	1.60	3.83000	
PS28	128.75	1.60	3.83000	
PS29	129.00	1.60	3.83000	
PS30	129.86	1.60	3.83000	
PS31	130.12	1.60	3.83000	
PS32	130.42	1.60	3.83000	
PS33	130.89	1.60	3.83000	
PS34	131.52	1.60	3.83000	
PS35	132.00	1.60	3.83000	
PS36	132.88	1.60	3.83000	
PS37	133.45	1.60	3.83000	
PS38	134.00	1.60	3.83000	
PS39	135.00	1.60	3.83000	
PS40	136.00	1.60	3.83000	
PS41	136.20	1.60	3.83000	
SM1	114.00	1.60	149.37000	



6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación:								
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS22	20.73	DN110	1.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	PS24	8.74	DN110	1.83	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS32	16.36	DN110	1.22	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS33	13.36	DN110	2.02	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	PS39	29.81	DN110	2.11	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	PS40	21.86	DN110	1.69	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	PS2	10.62	DN110	1.60	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	PS3	19.07	DN110	1.05	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N10	N11	5.94	DN110	2.19	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N10	PS6	9.69	DN110	1.44	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N11	PS7	14.08	DN110	1.99	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N14	N15	10.51	DN110	3.04	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N14	PS8	10.78	DN110	1.30	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N15	N16	5.04	DN110	3.96	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	PS9	3.52	DN110	2.84	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N18	N19	4.27	DN110	0.94	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N18	PS9	11.50	DN110	2.09	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N19	PS10	4.29	DN110	5.36	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N22	N23	9.46	DN110	2.43	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N22	PS11	4.58	DN110	4.36	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N23	PS12	15.82	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N25	N27	5.03	DN110	1.79	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N25	PS13	4.65	DN110	1.51	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N27	PS14	4.09	DN110	4.15	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N29	PS14	7.52	DN110	1.46	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N29	PS15	22.31	DN110	4.48	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS15	13.35	DN110	1.35	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS16	16.56	DN110	0.85	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	N34	9.38	DN110	1.17	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	PS16	6.99	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N34	N35	8.91	DN110	1.12	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N35	PS17	4.60	DN110	3.26	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N37	N38	5.27	DN110	2.66	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N37	PS17	3.23	DN110	2.48	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N38	N39	2.62	DN110	3.81	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N39	N40	1.98	DN110	4.05	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N40	N41	3.16	DN110	1.58	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N41	PS18	13.53	DN110	1.40	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N46	PS20	14.06	DN110	1.64	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N46	PS22	15.46	DN110	1.62	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	17.18	DN110	2.68	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N54	PS27	3.52	DN110	2.84	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N55	PS28	9.12	DN110	2.08	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N63	PS33	11.42	DN110	1.84	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N63	PS34	18.48	DN110	2.27	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N65	PS34	13.64	DN110	2.71	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N65	PS35	16.25	DN110	0.68	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N67	PS35	19.94	DN110	2.26	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N67	PS36	9.91	DN110	4.34	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N69	PS36	20.33	DN110	1.57	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N69	PS37	9.57	DN110	2.61	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N72	PS38	17.98	DN110	2.78	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N72	PS39	11.94	DN110	4.19	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS1	PS2	21.47	DN110	2.98	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS1	SM1	9.25	DN110	3.14	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS3	PS4	29.95	DN110	1.60	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS4	PS5	30.00	DN110	1.23	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS5	PS6	28.99	DN110	2.41	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS7	PS8	29.92	DN110	1.87	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS10	PS11	9.82	DN110	3.06	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS12	PS13	16.14	DN110	2.85	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS18	PS19	15.35	DN110	3.71	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS19	PS21	9.36	DN110	1.18	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS20	PS21	35.03	DN110	2.57	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS23	PS24	29.87	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS23	PS25	29.80	DN110	2.52	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS25	PS26	29.89	DN110	1.91	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS26	PS27	29.90	DN110	1.94	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS28	PS29	5.56	DN110	4.50	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS29	PS30	24.25	DN110	3.55	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS30	PS31	17.80	DN110	1.46	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS31	PS32	11.98	DN110	2.50	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS37	PS38	29.49	DN110	1.87	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS40	PS41	8.05	DN110	2.48	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS22	20.73	DN110	1.01	72.77000	103.00	8.73	Calado>100 %
N1	PS24	8.74	DN110	1.83	-72.77000	103.00	-8.73	Calado>100 %
N2	PS32	16.36	DN110	1.22	34.47000	103.00	4.14	Calado>100 %
N2	PS33	13.36	DN110	2.02	-34.47000	103.00	-4.14	Calado>100 %
N3	PS39	29.81	DN110	2.11	7.66000	60.65	1.50	
N3	PS40	21.86	DN110	1.69	-7.66000	65.28	-1.38	
N5	PS2	10.62	DN110	1.60	141.71000	103.00	17.01	Calado>100 %
N5	PS3	19.07	DN110	1.05	-141.71000	103.00	-17.01	Calado>100 %
N10	N11	5.94	DN110	2.19	-126.39000	103.00	-15.17	Calado>100 %
N10	PS6	9.69	DN110	1.44	126.39000	103.00	15.17	Calado>100 %
N11	PS7	14.08	DN110	1.99	-126.39000	103.00	-15.17	Calado>100 %
N14	N15	10.51	DN110	3.04	-118.73000	103.00	-14.25	Calado>100 %
N14	PS8	10.78	DN110	1.30	118.73000	103.00	14.25	Calado>100 %
N15	N16	5.04	DN110	3.96	-118.73000	103.00	-14.25	Calado>100 %
N16	PS9	3.52	DN110	2.84	-118.73000	103.00	-14.25	Calado>100 %
N18	N19	4.27	DN110	0.94	-114.90000	103.00	-13.79	Calado>100 %
N18	PS9	11.50	DN110	2.09	114.90000	103.00	13.79	Calado>100 %
N19	PS10	4.29	DN110	5.36	-114.90000	103.00	-13.79	Calado>100 %
N22	N23	9.46	DN110	2.43	-107.24000	103.00	-12.87	Calado>100 %
N22	PS11	4.58	DN110	4.36	107.24000	103.00	12.87	Calado>100 %
N23	PS12	15.82	DN110	0.88	-107.24000	103.00	-12.87	Calado>100 %
N25	N27	5.03	DN110	1.79	-99.58000	103.00	-11.95	Calado>100 %
N25	PS13	4.65	DN110	1.51	99.58000	103.00	11.95	Calado>100 %
N27	PS14	4.09	DN110	4.15	-99.58000	103.00	-11.95	Calado>100 %
N29	PS14	7.52	DN110	1.46	95.75000	103.00	11.49	Calado>100 %
N29	PS15	22.31	DN110	4.48	-95.75000	103.00	-11.49	Calado>100 %
N31	PS15	13.35	DN110	1.35	91.92000	103.00	11.03	Calado>100 %
N31	PS16	16.56	DN110	0.85	-91.92000	103.00	-11.03	Calado>100 %
N33	N34	9.38	DN110	1.17	-88.09000	103.00	-10.57	Calado>100 %
N33	PS16	6.99	DN110	1.43	88.09000	103.00	10.57	Calado>100 %
N34	N35	8.91	DN110	1.12	-88.09000	103.00	-10.57	Calado>100 %
N35	PS17	4.60	DN110	3.26	-88.09000	103.00	-10.57	Calado>100 %
N37	N38	5.27	DN110	2.66	-84.26000	103.00	-10.11	Calado>100 %

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N37	PS17	3.23	DN110	2.48	84.26000	103.00	10.11	Calado>100 %
N38	N39	2.62	DN110	3.81	-84.26000	103.00	-10.11	Calado>100 %
N39	N40	1.98	DN110	4.05	-84.26000	103.00	-10.11	Calado>100 %
N40	N41	3.16	DN110	1.58	-84.26000	103.00	-10.11	Calado>100 %
N41	PS18	13.53	DN110	1.40	-84.26000	103.00	-10.11	Calado>100 %
N46	PS20	14.06	DN110	1.64	76.60000	103.00	9.19	Calado>100 %
N46	PS22	15.46	DN110	1.62	-76.60000	103.00	-9.19	Calado>100 %
N54	N55	17.18	DN110	2.68	-53.62000	103.00	-6.44	Calado>100 %
N54	PS27	3.52	DN110	2.84	53.62000	103.00	6.44	Calado>100 %
N55	PS28	9.12	DN110	2.08	-53.62000	103.00	-6.44	Calado>100 %
N63	PS33	11.42	DN110	1.84	30.64000	103.00	3.68	Calado>100 %
N63	PS34	18.48	DN110	2.27	-30.64000	103.00	-3.68	Calado>100 %
N65	PS34	13.64	DN110	2.71	26.81000	103.00	3.22	Calado>100 %
N65	PS35	16.25	DN110	0.68	-26.81000	103.00	-3.22	Calado>100 %
N67	PS35	19.94	DN110	2.26	22.98000	103.00	2.76	Calado>100 %
N67	PS36	9.91	DN110	4.34	-22.98000	103.00	-2.76	Calado>100 %
N69	PS36	20.33	DN110	1.57	19.15000	103.00	2.30	Calado>100 %
N69	PS37	9.57	DN110	2.61	-19.15000	103.00	-2.30	Calado>100 %
N72	PS38	17.98	DN110	2.78	11.49000	73.18	1.81	
N72	PS39	11.94	DN110	4.19	-11.49000	63.23	-2.14	
PS1	PS2	21.47	DN110	2.98	-145.54000	103.00	-17.47	Calado>100 %
PS1	SM1	9.25	DN110	3.14	149.37000	103.00	17.93	Calado>100 %
PS3	PS4	29.95	DN110	1.60	-137.88000	103.00	-16.55	Calado>100 %
PS4	PS5	30.00	DN110	1.23	-134.05000	103.00	-16.09	Calado>100 %
PS5	PS6	28.99	DN110	2.41	-130.22000	103.00	-15.63	Calado>100 %
PS7	PS8	29.92	DN110	1.87	-122.56000	103.00	-14.71	Calado>100 %
PS10	PS11	9.82	DN110	3.06	-111.07000	103.00	-13.33	Calado>100 %
PS12	PS13	16.14	DN110	2.85	-103.41000	103.00	-12.41	Calado>100 %
PS18	PS19	15.35	DN110	3.71	-84.26000	103.00	-10.11	Calado>100 %
PS19	PS21	9.36	DN110	1.18	-80.43000	103.00	-9.65	Calado>100 %
PS20	PS21	35.03	DN110	2.57	80.43000	103.00	9.65	Calado>100 %
PS23	PS24	29.87	DN110	0.84	68.94000	103.00	8.27	Calado>100 %
PS23	PS25	29.80	DN110	2.52	-65.11000	103.00	-7.81	Calado>100 %
PS25	PS26	29.89	DN110	1.91	-61.28000	103.00	-7.35	Calado>100 %
PS26	PS27	29.90	DN110	1.94	-57.45000	103.00	-6.89	Calado>100 %
PS28	PS29	5.56	DN110	4.50	-49.79000	103.00	-5.98	Calado>100 %
PS29	PS30	24.25	DN110	3.55	-45.96000	103.00	-5.52	Calado>100 %
PS30	PS31	17.80	DN110	1.46	-42.13000	103.00	-5.06	Calado>100 %



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS31	PS32	11.98	DN110	2.50	-38.30000	103.00	-4.60	Calado>100 %
PS37	PS38	29.49	DN110	1.87	-15.32000	103.00	-1.84	Calado>100 %
PS40	PS41	8.05	DN110	2.48	-3.83000	38.76	-1.34	Vel.mín.

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS22	20.73	DN110	1.01	72.77000	103.00	8.73
N1	PS24	8.74	DN110	1.83	72.77000	103.00	8.73
N2	PS32	16.36	DN110	1.22	34.47000	103.00	4.14
N2	PS33	13.36	DN110	2.02	34.47000	103.00	4.14
N3	PS39	29.81	DN110	2.11	7.66000	60.65	1.50
N3	PS40	21.86	DN110	1.69	7.66000	65.28	1.38
N5	PS2	10.62	DN110	1.60	141.71000	103.00	17.01
N5	PS3	19.07	DN110	1.05	141.71000	103.00	17.01
N10	N11	5.94	DN110	2.19	126.39000	103.00	15.17
N10	PS6	9.69	DN110	1.44	126.39000	103.00	15.17
N11	PS7	14.08	DN110	1.99	126.39000	103.00	15.17
N14	N15	10.51	DN110	3.04	118.73000	103.00	14.25
N14	PS8	10.78	DN110	1.30	118.73000	103.00	14.25
N15	N16	5.04	DN110	3.96	118.73000	103.00	14.25
N16	PS9	3.52	DN110	2.84	118.73000	103.00	14.25
N18	N19	4.27	DN110	0.94	114.90000	103.00	13.79
N18	PS9	11.50	DN110	2.09	114.90000	103.00	13.79
N19	PS10	4.29	DN110	5.36	114.90000	103.00	13.79
N22	N23	9.46	DN110	2.43	107.24000	103.00	12.87
N22	PS11	4.58	DN110	4.36	107.24000	103.00	12.87
N23	PS12	15.82	DN110	0.88	107.24000	103.00	12.87
N25	N27	5.03	DN110	1.79	99.58000	103.00	11.95
N25	PS13	4.65	DN110	1.51	99.58000	103.00	11.95
N27	PS14	4.09	DN110	4.15	99.58000	103.00	11.95
N29	PS14	7.52	DN110	1.46	95.75000	103.00	11.49
N29	PS15	22.31	DN110	4.48	95.75000	103.00	11.49
N31	PS15	13.35	DN110	1.35	91.92000	103.00	11.03
N31	PS16	16.56	DN110	0.85	91.92000	103.00	11.03
N33	N34	9.38	DN110	1.17	88.09000	103.00	10.57

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N33	PS16	6.99	DN110	1.43	88.09000	103.00	10.57
N34	N35	8.91	DN110	1.12	88.09000	103.00	10.57
N35	PS17	4.60	DN110	3.26	88.09000	103.00	10.57
N37	N38	5.27	DN110	2.66	84.26000	103.00	10.11
N37	PS17	3.23	DN110	2.48	84.26000	103.00	10.11
N38	N39	2.62	DN110	3.81	84.26000	103.00	10.11
N39	N40	1.98	DN110	4.05	84.26000	103.00	10.11
N40	N41	3.16	DN110	1.58	84.26000	103.00	10.11
N41	PS18	13.53	DN110	1.40	84.26000	103.00	10.11
N46	PS20	14.06	DN110	1.64	76.60000	103.00	9.19
N46	PS22	15.46	DN110	1.62	76.60000	103.00	9.19
N54	N55	17.18	DN110	2.68	53.62000	103.00	6.44
N54	PS27	3.52	DN110	2.84	53.62000	103.00	6.44
N55	PS28	9.12	DN110	2.08	53.62000	103.00	6.44
N63	PS33	11.42	DN110	1.84	30.64000	103.00	3.68
N63	PS34	18.48	DN110	2.27	30.64000	103.00	3.68
N65	PS34	13.64	DN110	2.71	26.81000	103.00	3.22
N65	PS35	16.25	DN110	0.68	26.81000	103.00	3.22
N67	PS35	19.94	DN110	2.26	22.98000	103.00	2.76
N67	PS36	9.91	DN110	4.34	22.98000	103.00	2.76
N69	PS36	20.33	DN110	1.57	19.15000	103.00	2.30
N69	PS37	9.57	DN110	2.61	19.15000	103.00	2.30
N72	PS38	17.98	DN110	2.78	11.49000	73.18	1.81
N72	PS39	11.94	DN110	4.19	11.49000	63.23	2.14
PS1	PS2	21.47	DN110	2.98	145.54000	103.00	17.47
PS1	SM1	9.25	DN110	3.14	149.37000	103.00	17.93
PS3	PS4	29.95	DN110	1.60	137.88000	103.00	16.55
PS4	PS5	30.00	DN110	1.23	134.05000	103.00	16.09
PS5	PS6	28.99	DN110	2.41	130.22000	103.00	15.63
PS7	PS8	29.92	DN110	1.87	122.56000	103.00	14.71
PS10	PS11	9.82	DN110	3.06	111.07000	103.00	13.33
PS12	PS13	16.14	DN110	2.85	103.41000	103.00	12.41
PS18	PS19	15.35	DN110	3.71	84.26000	103.00	10.11
PS19	PS21	9.36	DN110	1.18	80.43000	103.00	9.65
PS20	PS21	35.03	DN110	2.57	80.43000	103.00	9.65
PS23	PS24	29.87	DN110	0.84	68.94000	103.00	8.27
PS23	PS25	29.80	DN110	2.52	65.11000	103.00	7.81
PS25	PS26	29.89	DN110	1.91	61.28000	103.00	7.35



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS26	PS27	29.90	DN110	1.94	57.45000	103.00	6.89
PS28	PS29	5.56	DN110	4.50	49.79000	103.00	5.98
PS29	PS30	24.25	DN110	3.55	45.96000	103.00	5.52
PS30	PS31	17.80	DN110	1.46	42.13000	103.00	5.06
PS31	PS32	11.98	DN110	2.50	38.30000	103.00	4.60
PS37	PS38	29.49	DN110	1.87	15.32000	103.00	1.84
PS40	PS41	8.05	DN110	2.48	3.83000	38.76	1.34

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS22	20.73	DN110	1.01	0.00000	0.00	0.00
N1	PS24	8.74	DN110	1.83	0.00000	0.00	0.00
N2	PS32	16.36	DN110	1.22	0.00000	0.00	0.00
N2	PS33	13.36	DN110	2.02	0.00000	0.00	0.00
N3	PS39	29.81	DN110	2.11	0.00000	0.00	0.00
N3	PS40	21.86	DN110	1.69	0.00000	0.00	0.00
N5	PS2	10.62	DN110	1.60	0.00000	0.00	0.00
N5	PS3	19.07	DN110	1.05	0.00000	0.00	0.00
N10	N11	5.94	DN110	2.19	0.00000	0.00	0.00
N10	PS6	9.69	DN110	1.44	0.00000	0.00	0.00
N11	PS7	14.08	DN110	1.99	0.00000	0.00	0.00
N14	N15	10.51	DN110	3.04	0.00000	0.00	0.00
N14	PS8	10.78	DN110	1.30	0.00000	0.00	0.00
N15	N16	5.04	DN110	3.96	0.00000	0.00	0.00
N16	PS9	3.52	DN110	2.84	0.00000	0.00	0.00
N18	N19	4.27	DN110	0.94	0.00000	0.00	0.00
N18	PS9	11.50	DN110	2.09	0.00000	0.00	0.00
N19	PS10	4.29	DN110	5.36	0.00000	0.00	0.00
N22	N23	9.46	DN110	2.43	0.00000	0.00	0.00
N22	PS11	4.58	DN110	4.36	0.00000	0.00	0.00
N23	PS12	15.82	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00
N25	N27	5.03	DN110	1.79	0.00000	0.00	0.00
N25	PS13	4.65	DN110	1.51	0.00000	0.00	0.00
N27	PS14	4.09	DN110	4.15	0.00000	0.00	0.00
N29	PS14	7.52	DN110	1.46	0.00000	0.00	0.00
N29	PS15	22.31	DN110	4.48	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N31	PS15	13.35	DN110	1.35	0.00000	0.00	0.00
N31	PS16	16.56	DN110	0.85	0.00000	0.00	0.00
N33	N34	9.38	DN110	1.17	0.00000	0.00	0.00
N33	PS16	6.99	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00
N34	N35	8.91	DN110	1.12	0.00000	0.00	0.00
N35	PS17	4.60	DN110	3.26	0.00000	0.00	0.00
N37	N38	5.27	DN110	2.66	0.00000	0.00	0.00
N37	PS17	3.23	DN110	2.48	0.00000	0.00	0.00
N38	N39	2.62	DN110	3.81	0.00000	0.00	0.00
N39	N40	1.98	DN110	4.05	0.00000	0.00	0.00
N40	N41	3.16	DN110	1.58	0.00000	0.00	0.00
N41	PS18	13.53	DN110	1.40	0.00000	0.00	0.00
N46	PS20	14.06	DN110	1.64	0.00000	0.00	0.00
N46	PS22	15.46	DN110	1.62	0.00000	0.00	0.00
N54	N55	17.18	DN110	2.68	0.00000	0.00	0.00
N54	PS27	3.52	DN110	2.84	0.00000	0.00	0.00
N55	PS28	9.12	DN110	2.08	0.00000	0.00	0.00
N63	PS33	11.42	DN110	1.84	0.00000	0.00	0.00
N63	PS34	18.48	DN110	2.27	0.00000	0.00	0.00
N65	PS34	13.64	DN110	2.71	0.00000	0.00	0.00
N65	PS35	16.25	DN110	0.68	0.00000	0.00	0.00
N67	PS35	19.94	DN110	2.26	0.00000	0.00	0.00
N67	PS36	9.91	DN110	4.34	0.00000	0.00	0.00
N69	PS36	20.33	DN110	1.57	0.00000	0.00	0.00
N69	PS37	9.57	DN110	2.61	0.00000	0.00	0.00
N72	PS38	17.98	DN110	2.78	0.00000	0.00	0.00
N72	PS39	11.94	DN110	4.19	0.00000	0.00	0.00
PS1	PS2	21.47	DN110	2.98	0.00000	0.00	0.00
PS1	SM1	9.25	DN110	3.14	0.00000	0.00	0.00
PS3	PS4	29.95	DN110	1.60	0.00000	0.00	0.00
PS4	PS5	30.00	DN110	1.23	0.00000	0.00	0.00
PS5	PS6	28.99	DN110	2.41	0.00000	0.00	0.00
PS7	PS8	29.92	DN110	1.87	0.00000	0.00	0.00
PS10	PS11	9.82	DN110	3.06	0.00000	0.00	0.00
PS12	PS13	16.14	DN110	2.85	0.00000	0.00	0.00
PS18	PS19	15.35	DN110	3.71	0.00000	0.00	0.00
PS19	PS21	9.36	DN110	1.18	0.00000	0.00	0.00
PS20	PS21	35.03	DN110	2.57	0.00000	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS23	PS24	29.87	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00
PS23	PS25	29.80	DN110	2.52	0.00000	0.00	0.00
PS25	PS26	29.89	DN110	1.91	0.00000	0.00	0.00
PS26	PS27	29.90	DN110	1.94	0.00000	0.00	0.00
PS28	PS29	5.56	DN110	4.50	0.00000	0.00	0.00
PS29	PS30	24.25	DN110	3.55	0.00000	0.00	0.00
PS30	PS31	17.80	DN110	1.46	0.00000	0.00	0.00
PS31	PS32	11.98	DN110	2.50	0.00000	0.00	0.00
PS37	PS38	29.49	DN110	1.87	0.00000	0.00	0.00
PS40	PS41	8.05	DN110	2.48	0.00000	0.00	0.00

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC	
Descripción	Longitud m
DN110	1043.87

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	1655.98	422.14	1225.61
Total	1655.98	422.14	1225.61

Volumen de tierras por tramos												
Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N1	PS22	125.34	125.13	20.73	1.60	1.60	70.00	1/3	35.67	8.87	26.62	34.59
N1	PS24	125.34	125.39	8.74	1.60	1.60	70.00	1/3	14.25	3.74	10.43	14.26
N2	PS32	130.27	0.65	16.36	1.60	1.60	70.00	1/3	0.11	0.03	0.08	0.22
N2	PS33	130.27	130.54	13.36	1.60	1.60	70.00	1/3	23.00	5.72	17.16	22.30
N3	PS39	135.28	134.65	29.81	1.60	1.60	70.00	1/3	51.29	12.76	38.28	49.74
N3	PS40	135.28	135.65	21.86	1.60	1.60	70.00	1/3	37.61	9.36	28.07	36.47
N5	PS2	10.67	114.58	10.62	1.60	1.60	70.00	1/3	0.09	0.02	0.06	0.18
N5	PS3	10.67	114.95	19.07	1.60	1.60	70.00	1/3	0.15	0.04	0.11	0.32

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N10	N11	116.64	116.77	5.94	1.60	1.60	70.00	1/3	10.22	2.54	7.63	9.91
N10	PS6	116.64	116.50	9.69	1.60	1.60	70.00	1/3	16.68	4.15	12.45	16.18
N11	PS7	116.77	117.05	14.08	1.60	1.60	70.00	1/3	24.22	6.03	18.08	23.49
N14	N15	117.75	118.07	10.51	1.60	1.60	70.00	1/3	18.09	4.50	13.50	17.54
N14	PS8	117.75	117.61	10.78	1.60	1.60	70.00	1/3	18.55	4.62	13.85	17.99
N15	N16	118.07	118.27	5.04	1.60	1.60	70.00	1/3	8.68	2.16	6.48	8.42
N16	PS9	118.27	118.27	3.52	1.60	1.60	70.00	1/3	5.76	1.51	4.23	5.75
N18	N19	118.61	118.65	4.27	1.60	1.60	70.00	1/3	7.35	1.83	5.49	7.13
N18	PS9	118.61	118.27	11.50	1.60	1.60	70.00	1/3	18.84	4.92	13.82	18.80
N19	PS10	118.65	118.88	4.29	1.60	1.60	70.00	1/3	7.38	1.84	5.51	7.16
N22	N23	119.38	119.61	9.46	1.60	1.60	70.00	1/3	16.28	4.05	12.15	15.79
N22	PS11	119.38	119.18	4.58	1.60	1.60	70.00	1/3	7.89	1.96	5.89	7.65
N23	PS12	119.61	119.75	15.82	1.60	1.60	70.00	1/3	27.22	6.77	20.32	26.40
N25	N27	120.28	120.37	5.03	1.60	1.60	70.00	1/3	8.65	2.15	6.46	8.39
N25	PS13	120.28	120.21	4.65	1.60	1.60	70.00	1/3	7.99	1.99	5.97	7.75
N27	PS14	120.37	120.54	4.09	1.60	1.60	70.00	1/3	7.04	1.75	5.26	6.83
N29	PS14	120.65	120.54	7.52	1.60	1.60	70.00	1/3	12.94	3.22	9.66	12.54
N29	PS15	120.65	121.65	22.31	1.60	1.60	70.00	1/3	38.39	9.55	28.65	37.23
N31	PS15	121.83	121.65	13.35	1.60	1.60	70.00	1/3	22.98	5.72	17.15	22.28
N31	PS16	121.83	121.97	16.56	1.60	1.60	70.00	1/3	28.51	7.09	21.28	27.64
N33	N34	122.07	122.18	9.38	1.60	1.60	70.00	1/3	16.15	4.02	12.05	15.66
N33	PS16	122.07	121.97	6.99	1.60	1.60	70.00	1/3	12.03	2.99	8.98	11.66
N34	N35	122.18	122.28	8.91	1.60	1.60	70.00	1/3	15.33	3.81	11.44	14.87
N35	PS17	122.28	122.43	4.60	1.60	1.60	70.00	1/3	7.92	1.97	5.91	7.68
N37	N38	122.51	122.65	5.27	1.60	1.60	70.00	1/3	9.06	2.25	6.76	8.79
N37	PS17	122.51	122.43	3.23	1.60	1.60	70.00	1/3	5.56	1.38	4.15	5.39
N38	N39	122.65	122.75	2.62	1.60	1.60	70.00	1/3	4.51	1.12	3.37	4.38
N39	N40	122.75	122.83	1.98	1.60	1.60	70.00	1/3	3.40	0.85	2.54	3.30
N40	N41	122.83	122.88	3.16	1.60	1.60	70.00	1/3	5.44	1.35	4.06	5.28
N41	PS18	122.88	122.65	13.53	1.60	1.60	70.00	1/3	18.77	5.79	12.87	20.68
N46	PS20	124.88	124.65	14.06	1.60	1.60	70.00	1/3	24.20	6.02	18.06	23.46
N46	PS22	124.88	125.13	15.46	1.60	1.60	70.00	1/3	26.61	6.62	19.86	25.80
N54	N55	127.75	128.21	17.18	1.60	1.60	70.00	1/3	29.56	7.35	22.06	28.66
N54	PS27	127.75	127.65	3.52	1.60	1.60	70.00	1/3	6.06	1.51	4.52	5.87
N55	PS28	128.21	128.40	9.12	1.60	1.60	70.00	1/3	15.70	3.91	11.72	15.22
N63	PS33	130.75	130.54	11.42	1.60	1.60	70.00	1/3	19.65	4.89	14.66	19.05
N63	PS34	130.75	131.17	18.48	1.60	1.60	70.00	1/3	31.81	7.91	23.74	30.84



Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N65	PS34	131.54	131.17	13.64	1.60	1.60	70.00	1/3	23.47	5.84	17.52	22.76
N65	PS35	131.54	131.65	16.25	1.60	1.60	70.00	1/3	27.97	6.96	20.88	27.12
N67	PS35	132.10	131.65	19.94	1.60	1.60	70.00	1/3	34.31	8.53	25.60	33.27
N67	PS36	132.10	132.53	9.91	1.60	1.60	70.00	1/3	17.06	4.24	12.73	16.54
N69	PS36	132.65	132.53	20.33	1.60	1.60	70.00	1/3	31.67	8.70	22.80	32.56
N69	PS37	132.65	133.10	9.57	1.60	1.60	70.00	1/3	14.91	4.10	10.73	15.33
N72	PS38	134.15	133.65	17.98	1.60	1.60	70.00	1/3	30.94	7.70	23.09	30.00
N72	PS39	134.15	134.65	11.94	1.60	1.60	70.00	1/3	20.55	5.11	15.34	19.93
PS1	PS2	114.17	114.58	21.47	1.60	1.60	70.00	1/3	41.17	9.19	31.80	37.46
PS1	SM1	114.17	113.65	9.25	1.60	1.60	70.00	1/3	17.74	3.96	13.70	16.14
PS3	PS4	114.95	115.23	29.95	1.60	1.60	70.00	1/3	46.65	12.82	33.58	47.98
PS4	PS5	115.23	115.64	30.00	1.60	1.60	70.00	1/3	42.94	12.84	29.84	46.46
PS5	PS6	115.64	116.50	28.99	1.60	1.60	70.00	1/3	46.09	12.41	33.44	46.83
PS7	PS8	117.05	117.61	29.92	1.60	1.60	70.00	1/3	51.49	12.81	38.43	49.93
PS10	PS11	118.88	119.18	9.82	1.60	1.60	70.00	1/3	16.89	4.20	12.61	16.38
PS12	PS13	119.75	120.21	16.14	1.60	1.60	70.00	1/3	27.78	6.91	20.73	26.94
PS18	PS19	122.65	123.64	15.35	1.60	1.60	70.00	1/3	21.30	6.57	14.60	23.47
PS19	PS21	123.64	123.75	9.36	1.60	1.60	70.00	1/3	16.10	4.01	12.02	15.62
PS20	PS21	124.65	123.75	35.03	1.60	1.60	70.00	1/3	60.28	15.00	44.99	58.45
PS23	PS24	125.75	125.39	29.87	1.60	1.60	70.00	1/3	48.70	12.79	35.66	48.75
PS23	PS25	125.75	126.50	29.80	1.60	1.60	70.00	1/3	51.28	12.76	38.27	49.72
PS25	PS26	126.50	126.67	29.89	1.60	1.60	70.00	1/3	41.92	12.80	28.88	45.89
PS26	PS27	126.67	127.65	29.90	1.60	1.60	70.00	1/3	41.93	12.80	28.89	45.91
PS28	PS29	128.40	128.65	5.56	1.60	1.60	70.00	1/3	9.56	2.38	7.13	9.27
PS29	PS30	128.65	129.75	24.25	1.60	1.60	70.00	1/3	46.73	10.38	36.14	42.40
PS30	PS31	129.75	129.77	17.80	1.60	1.60	70.00	1/3	34.30	7.62	26.53	31.13
PS31	PS32	129.77	0.65	11.98	1.60	1.60	70.00	1/3	0.08	0.02	0.06	0.16
PS37	PS38	133.10	133.65	29.49	1.60	1.60	70.00	1/3	50.75	12.62	37.88	49.21
PS40	PS41	135.65	135.85	8.05	1.60	1.60	70.00	1/3	13.86	3.45	10.34	13.44

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	75
Total	75



LISTADOS TRAMO 2

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$
$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s

- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación:				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	114.23	1.60	0.00000	
PS2	114.63	1.60	0.00000	
PS3	115.20	1.60	0.00000	
PS4	115.89	1.60	0.00000	
PS5	116.10	1.60	0.00000	
PS6	116.75	1.60	0.00000	
PS7	118.20	1.60	0.00000	
PS8	118.98	1.60	0.00000	
PS9	119.70	1.60	0.00000	
PS10	120.12	1.60	0.00000	
PS11	120.58	1.60	0.00000	
PS12	121.85	1.60	3.83000	
PS13	122.75	1.60	0.00000	
PS14	123.89	1.60	0.00000	
PS15	124.75	1.60	0.00000	
PS16	125.35	1.60	0.00000	
PS17	125.75	1.60	0.00000	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS18	126.99	1.60	0.00000	
PS19	129.35	1.60	0.00000	
PS20	130.10	1.60	0.00000	
PS21	131.68	1.60	0.00000	
PS22	131.05	1.60	0.00000	
PS23	132.10	1.60	0.00000	
PS24	133.05	1.60	0.00000	
PS25	134.25	1.60	0.00000	
PS26	133.56	1.60	0.00000	
PS27	135.10	1.60	0.00000	
PS28	135.69	1.60	0.00000	
PS29	136.48	1.60	0.00000	
PS30	137.20	1.60	0.00000	
PS31	138.20	1.60	0.00000	
PS32	138.32	1.60	0.00000	
SM1	114.00	1.60	3.83000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	114.23	1.60	3.83000	
PS2	114.63	1.60	3.83000	
PS3	115.20	1.60	3.83000	
PS4	115.89	1.60	3.83000	
PS5	116.10	1.60	3.83000	
PS6	116.75	1.60	3.83000	
PS7	118.20	1.60	3.83000	
PS8	118.98	1.60	3.83000	
PS9	119.70	1.60	3.83000	
PS10	120.12	1.60	3.83000	
PS11	120.58	1.60	0.00000	
PS12	121.85	1.60	3.83000	
PS13	122.75	1.60	3.83000	
PS14	123.89	1.60	3.83000	
PS15	124.75	1.60	3.83000	
PS16	125.35	1.60	3.83000	
PS17	125.75	1.60	3.83000	
PS18	126.99	1.60	3.83000	
PS19	129.35	1.60	3.83000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS20	130.10	1.60	3.83000	
PS21	131.68	1.60	3.83000	
PS22	131.05	1.60	3.83000	
PS23	132.10	1.60	3.83000	
PS24	133.05	1.60	3.83000	
PS25	134.25	1.60	3.83000	
PS26	133.56	1.60	0.00000	
PS27	135.10	1.60	3.83000	
PS28	135.69	1.60	3.83000	
PS29	136.48	1.60	3.86000	
PS30	137.20	1.60	3.83000	
PS31	138.20	1.60	3.83000	
PS32	138.32	1.60	3.83000	
SM1	114.00	1.60	114.93000	

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N2	N10	28.76	DN110	2.82	3.83000	37.47	1.40	
N2	PS7	13.65	DN110	2.71	-3.83000	37.85	-1.38	
N3	PS15	9.44	DN110	2.54	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	PS16	20.26	DN110	1.78	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	PS2	7.41	DN110	2.02	3.83000	40.96	1.24	
N4	PS3	22.67	DN110	1.85	-3.83000	41.97	-1.20	
N5	N38	18.19	DN110	3.57	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	PS22	7.84	DN110	2.55	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	N42	10.07	DN110	2.19	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	PS21	13.26	DN110	1.96	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	PS29	7.95	DN110	3.52	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	PS30	40.30	DN110	1.09	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N8	PS5	16.13	DN110	1.98	3.83000	41.19	1.23	
N8	PS6	13.63	DN110	2.42	-3.83000	39.02	-1.32	
N9	N60	5.12	DN110	3.91	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N9	PS31	10.08	DN110	3.07	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N10	PS6	17.07	DN110	1.58	3.83000	43.84	1.13	Vel.máx.
N13	PS7	10.71	DN110	3.36	3.83000	35.75	1.49	
N13	PS8	18.98	DN110	2.21	-3.83000	39.98	-1.28	
N16	PS9	11.36	DN110	2.03	3.83000	40.96	1.24	
N16	PS10	18.18	DN110	1.05	-3.83000	49.30	-0.97	
N19	N20	12.96	DN110	2.01	-3.83000	41.07	-1.24	
N19	PS11	16.70	DN110	1.68	3.83000	43.14	1.16	
N20	PS12	29.58	DN110	2.47	-3.83000	38.82	-1.33	
N24	PS14	9.19	DN110	1.20	0.00000	0.00	0.00	
N24	PS15	19.99	DN110	3.75	0.00000	0.00	0.00	
N30	N31	17.23	DN110	3.25	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N30	PS17	10.45	DN110	2.39	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS18	12.09	DN110	3.56	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	N34	29.57	DN110	1.49	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	PS18	29.60	DN110	1.93	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N34	PS19	29.49	DN110	4.58	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N35	PS19	22.54	DN110	2.22	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N35	PS20	7.22	DN110	3.46	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N38	PS20	3.60	DN110	2.78	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N42	PS22	6.13	DN110	2.45	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N45	N46	19.86	DN110	3.73	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N45	PS23	6.21	DN110	2.41	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N46	PS24	3.68	DN110	1.63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N50	N51	14.36	DN110	2.78	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N50	PS25	7.20	DN110	2.92	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N51	PS27	8.37	DN110	2.87	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N53	PS27	19.58	DN110	1.84	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N53	PS28	9.72	DN110	2.37	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N55	N56	9.63	DN110	2.18	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N55	PS28	6.88	DN110	2.90	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N56	PS29	13.48	DN110	2.82	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N60	PS30	19.64	DN110	2.50	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS1	PS2	21.44	DN110	1.87	-3.83000	41.89	-1.20	
PS1	SM1	9.11	DN110	2.53	3.83000	38.58	1.34	
PS3	PS4	29.32	DN110	2.35	-3.83000	39.32	-1.31	
PS4	PS5	29.76	DN110	0.71	-3.83000	55.40	-0.84	
PS8	PS9	29.75	DN110	2.42	-3.83000	39.02	-1.32	
PS10	PS11	29.24	DN110	1.57	-3.83000	43.91	-1.13	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS12	PS13	25.88	DN110	3.48	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS13	PS14	29.26	DN110	3.90	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS16	PS17	19.79	DN110	2.02	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS21	PS23	29.81	DN110	1.41	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS24	PS26	7.68	DN110	6.64	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS25	PS26	21.67	DN110	3.18	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS31	PS32	6.03	DN110	1.99	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N2	N10	28.76	DN110	2.82	91.95000	103.00	11.04	Calado>100 %
N2	PS7	13.65	DN110	2.71	-91.95000	103.00	-11.04	Calado>100 %
N3	PS15	9.44	DN110	2.54	61.31000	103.00	7.36	Calado>100 %
N3	PS16	20.26	DN110	1.78	-61.31000	103.00	-7.36	Calado>100 %
N4	PS2	7.41	DN110	2.02	107.27000	103.00	12.87	Calado>100 %
N4	PS3	22.67	DN110	1.85	-107.27000	103.00	-12.87	Calado>100 %
N5	N38	18.19	DN110	3.57	42.16000	103.00	5.06	Calado>100 %
N5	PS22	7.84	DN110	2.55	-42.16000	103.00	-5.06	Calado>100 %
N6	N42	10.07	DN110	2.19	38.33000	103.00	4.60	Calado>100 %
N6	PS21	13.26	DN110	1.96	-38.33000	103.00	-4.60	Calado>100 %
N7	PS29	7.95	DN110	3.52	11.49000	67.08	2.00	
N7	PS30	40.30	DN110	1.09	-11.49000	103.00	-1.38	Calado>100 %
N8	PS5	16.13	DN110	1.98	95.78000	103.00	11.50	Calado>100 %
N8	PS6	13.63	DN110	2.42	-95.78000	103.00	-11.50	Calado>100 %
N9	N60	5.12	DN110	3.91	7.66000	50.29	1.90	
N9	PS31	10.08	DN110	3.07	-7.66000	53.98	-1.73	
N10	PS6	17.07	DN110	1.58	91.95000	103.00	11.04	Calado>100 %
N13	PS7	10.71	DN110	3.36	88.12000	103.00	10.58	Calado>100 %
N13	PS8	18.98	DN110	2.21	-88.12000	103.00	-10.58	Calado>100 %
N16	PS9	11.36	DN110	2.03	80.46000	103.00	9.66	Calado>100 %
N16	PS10	18.18	DN110	1.05	-80.46000	103.00	-9.66	Calado>100 %
N19	N20	12.96	DN110	2.01	-76.63000	103.00	-9.20	Calado>100 %
N19	PS11	16.70	DN110	1.68	76.63000	103.00	9.20	Calado>100 %
N20	PS12	29.58	DN110	2.47	-76.63000	103.00	-9.20	Calado>100 %
N24	PS14	9.19	DN110	1.20	65.14000	103.00	7.82	Calado>100 %
N24	PS15	19.99	DN110	3.75	-65.14000	103.00	-7.82	Calado>100 %
N30	N31	17.23	DN110	3.25	-53.65000	103.00	-6.44	Calado>100 %
N30	PS17	10.45	DN110	2.39	53.65000	103.00	6.44	Calado>100 %



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N31	PS18	12.09	DN110	3.56	-53.65000	103.00	-6.44	Calado>100 %
N33	N34	29.57	DN110	1.49	-49.82000	103.00	-5.98	Calado>100 %
N33	PS18	29.60	DN110	1.93	49.82000	103.00	5.98	Calado>100 %
N34	PS19	29.49	DN110	4.58	-49.82000	103.00	-5.98	Calado>100 %
N35	PS19	22.54	DN110	2.22	45.99000	103.00	5.52	Calado>100 %
N35	PS20	7.22	DN110	3.46	-45.99000	103.00	-5.52	Calado>100 %
N38	PS20	3.60	DN110	2.78	42.16000	103.00	5.06	Calado>100 %
N42	PS22	6.13	DN110	2.45	38.33000	103.00	4.60	Calado>100 %
N45	N46	19.86	DN110	3.73	-30.67000	103.00	-3.68	Calado>100 %
N45	PS23	6.21	DN110	2.41	30.67000	103.00	3.68	Calado>100 %
N46	PS24	3.68	DN110	1.63	-30.67000	103.00	-3.68	Calado>100 %
N50	N51	14.36	DN110	2.78	-23.01000	103.00	-2.76	Calado>100 %
N50	PS25	7.20	DN110	2.92	23.01000	103.00	2.76	Calado>100 %
N51	PS27	8.37	DN110	2.87	-23.01000	103.00	-2.76	Calado>100 %
N53	PS27	19.58	DN110	1.84	19.18000	103.00	2.30	Calado>100 %
N53	PS28	9.72	DN110	2.37	-19.18000	103.00	-2.30	Calado>100 %
N55	N56	9.63	DN110	2.18	-15.35000	103.00	-1.84	Calado>100 %
N55	PS28	6.88	DN110	2.90	15.35000	103.00	1.84	Calado>100 %
N56	PS29	13.48	DN110	2.82	-15.35000	103.00	-1.84	Calado>100 %
N60	PS30	19.64	DN110	2.50	7.66000	57.54	1.60	
PS1	PS2	21.44	DN110	1.87	-111.10000	103.00	-13.33	Calado>100 %
PS1	SM1	9.11	DN110	2.53	114.93000	103.00	13.79	Calado>100 %
PS3	PS4	29.32	DN110	2.35	-103.44000	103.00	-12.41	Calado>100 %
PS4	PS5	29.76	DN110	0.71	-99.61000	103.00	-11.95	Calado>100 %
PS8	PS9	29.75	DN110	2.42	-84.29000	103.00	-10.12	Calado>100 %
PS10	PS11	29.24	DN110	1.57	-76.63000	103.00	-9.20	Calado>100 %
PS12	PS13	25.88	DN110	3.48	-72.80000	103.00	-8.74	Calado>100 %
PS13	PS14	29.26	DN110	3.90	-68.97000	103.00	-8.28	Calado>100 %
PS16	PS17	19.79	DN110	2.02	-57.48000	103.00	-6.90	Calado>100 %
PS21	PS23	29.81	DN110	1.41	-34.50000	103.00	-4.14	Calado>100 %
PS24	PS26	7.68	DN110	6.64	-26.84000	103.00	-3.22	Calado>100 %
PS25	PS26	21.67	DN110	3.18	26.84000	103.00	3.22	Calado>100 %
PS31	PS32	6.03	DN110	1.99	-3.83000	41.15	-1.23	Vel.mín.

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N2	N10	28.76	DN110	2.82	91.95000	103.00	11.04
N2	PS7	13.65	DN110	2.71	91.95000	103.00	11.04
N3	PS15	9.44	DN110	2.54	61.31000	103.00	7.36
N3	PS16	20.26	DN110	1.78	61.31000	103.00	7.36
N4	PS2	7.41	DN110	2.02	107.27000	103.00	12.87
N4	PS3	22.67	DN110	1.85	107.27000	103.00	12.87
N5	N38	18.19	DN110	3.57	42.16000	103.00	5.06
N5	PS22	7.84	DN110	2.55	42.16000	103.00	5.06
N6	N42	10.07	DN110	2.19	38.33000	103.00	4.60
N6	PS21	13.26	DN110	1.96	38.33000	103.00	4.60
N7	PS29	7.95	DN110	3.52	11.49000	67.08	2.00
N7	PS30	40.30	DN110	1.09	11.49000	103.00	1.38
N8	PS5	16.13	DN110	1.98	95.78000	103.00	11.50
N8	PS6	13.63	DN110	2.42	95.78000	103.00	11.50
N9	N60	5.12	DN110	3.91	7.66000	50.29	1.90
N9	PS31	10.08	DN110	3.07	7.66000	53.98	1.73
N10	PS6	17.07	DN110	1.58	91.95000	103.00	11.04
N13	PS7	10.71	DN110	3.36	88.12000	103.00	10.58
N13	PS8	18.98	DN110	2.21	88.12000	103.00	10.58
N16	PS9	11.36	DN110	2.03	80.46000	103.00	9.66
N16	PS10	18.18	DN110	1.05	80.46000	103.00	9.66
N19	N20	12.96	DN110	2.01	76.63000	103.00	9.20
N19	PS11	16.70	DN110	1.68	76.63000	103.00	9.20
N20	PS12	29.58	DN110	2.47	76.63000	103.00	9.20
N24	PS14	9.19	DN110	1.20	65.14000	103.00	7.82
N24	PS15	19.99	DN110	3.75	65.14000	103.00	7.82
N30	N31	17.23	DN110	3.25	53.65000	103.00	6.44
N30	PS17	10.45	DN110	2.39	53.65000	103.00	6.44
N31	PS18	12.09	DN110	3.56	53.65000	103.00	6.44
N33	N34	29.57	DN110	1.49	49.82000	103.00	5.98
N33	PS18	29.60	DN110	1.93	49.82000	103.00	5.98
N34	PS19	29.49	DN110	4.58	49.82000	103.00	5.98
N35	PS19	22.54	DN110	2.22	45.99000	103.00	5.52
N35	PS20	7.22	DN110	3.46	45.99000	103.00	5.52
N38	PS20	3.60	DN110	2.78	42.16000	103.00	5.06
N42	PS22	6.13	DN110	2.45	38.33000	103.00	4.60
N45	N46	19.86	DN110	3.73	30.67000	103.00	3.68
N45	PS23	6.21	DN110	2.41	30.67000	103.00	3.68



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N46	PS24	3.68	DN110	1.63	30.67000	103.00	3.68
N50	N51	14.36	DN110	2.78	23.01000	103.00	2.76
N50	PS25	7.20	DN110	2.92	23.01000	103.00	2.76
N51	PS27	8.37	DN110	2.87	23.01000	103.00	2.76
N53	PS27	19.58	DN110	1.84	19.18000	103.00	2.30
N53	PS28	9.72	DN110	2.37	19.18000	103.00	2.30
N55	N56	9.63	DN110	2.18	15.35000	103.00	1.84
N55	PS28	6.88	DN110	2.90	15.35000	103.00	1.84
N56	PS29	13.48	DN110	2.82	15.35000	103.00	1.84
N60	PS30	19.64	DN110	2.50	7.66000	57.54	1.60
PS1	PS2	21.44	DN110	1.87	111.10000	103.00	13.33
PS1	SM1	9.11	DN110	2.53	114.93000	103.00	13.79
PS3	PS4	29.32	DN110	2.35	103.44000	103.00	12.41
PS4	PS5	29.76	DN110	0.71	99.61000	103.00	11.95
PS8	PS9	29.75	DN110	2.42	84.29000	103.00	10.12
PS10	PS11	29.24	DN110	1.57	76.63000	103.00	9.20
PS12	PS13	25.88	DN110	3.48	72.80000	103.00	8.74
PS13	PS14	29.26	DN110	3.90	68.97000	103.00	8.28
PS16	PS17	19.79	DN110	2.02	57.48000	103.00	6.90
PS21	PS23	29.81	DN110	1.41	34.50000	103.00	4.14
PS24	PS26	7.68	DN110	6.64	26.84000	103.00	3.22
PS25	PS26	21.67	DN110	3.18	26.84000	103.00	3.22
PS31	PS32	6.03	DN110	1.99	3.83000	41.15	1.23

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N2	N10	28.76	DN110	2.82	3.83000	37.47	1.40
N2	PS7	13.65	DN110	2.71	3.83000	37.85	1.38
N3	PS15	9.44	DN110	2.54	0.00000	0.00	0.00
N3	PS16	20.26	DN110	1.78	0.00000	0.00	0.00
N4	PS2	7.41	DN110	2.02	3.83000	40.96	1.24
N4	PS3	22.67	DN110	1.85	3.83000	41.97	1.20
N5	N38	18.19	DN110	3.57	0.00000	0.00	0.00
N5	PS22	7.84	DN110	2.55	0.00000	0.00	0.00
N6	N42	10.07	DN110	2.19	0.00000	0.00	0.00
N6	PS21	13.26	DN110	1.96	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N7	PS29	7.95	DN110	3.52	0.00000	0.00	0.00
N7	PS30	40.30	DN110	1.09	0.00000	0.00	0.00
N8	PS5	16.13	DN110	1.98	3.83000	41.19	1.23
N8	PS6	13.63	DN110	2.42	3.83000	39.02	1.32
N9	N60	5.12	DN110	3.91	0.00000	0.00	0.00
N9	PS31	10.08	DN110	3.07	0.00000	0.00	0.00
N10	PS6	17.07	DN110	1.58	3.83000	43.84	1.13
N13	PS7	10.71	DN110	3.36	3.83000	35.75	1.49
N13	PS8	18.98	DN110	2.21	3.83000	39.98	1.28
N16	PS9	11.36	DN110	2.03	3.83000	40.96	1.24
N16	PS10	18.18	DN110	1.05	3.83000	49.30	0.97
N19	N20	12.96	DN110	2.01	3.83000	41.07	1.24
N19	PS11	16.70	DN110	1.68	3.83000	43.14	1.16
N20	PS12	29.58	DN110	2.47	3.83000	38.82	1.33
N24	PS14	9.19	DN110	1.20	0.00000	0.00	0.00
N24	PS15	19.99	DN110	3.75	0.00000	0.00	0.00
N30	N31	17.23	DN110	3.25	0.00000	0.00	0.00
N30	PS17	10.45	DN110	2.39	0.00000	0.00	0.00
N31	PS18	12.09	DN110	3.56	0.00000	0.00	0.00
N33	N34	29.57	DN110	1.49	0.00000	0.00	0.00
N33	PS18	29.60	DN110	1.93	0.00000	0.00	0.00
N34	PS19	29.49	DN110	4.58	0.00000	0.00	0.00
N35	PS19	22.54	DN110	2.22	0.00000	0.00	0.00
N35	PS20	7.22	DN110	3.46	0.00000	0.00	0.00
N38	PS20	3.60	DN110	2.78	0.00000	0.00	0.00
N42	PS22	6.13	DN110	2.45	0.00000	0.00	0.00
N45	N46	19.86	DN110	3.73	0.00000	0.00	0.00
N45	PS23	6.21	DN110	2.41	0.00000	0.00	0.00
N46	PS24	3.68	DN110	1.63	0.00000	0.00	0.00
N50	N51	14.36	DN110	2.78	0.00000	0.00	0.00
N50	PS25	7.20	DN110	2.92	0.00000	0.00	0.00
N51	PS27	8.37	DN110	2.87	0.00000	0.00	0.00
N53	PS27	19.58	DN110	1.84	0.00000	0.00	0.00
N53	PS28	9.72	DN110	2.37	0.00000	0.00	0.00
N55	N56	9.63	DN110	2.18	0.00000	0.00	0.00
N55	PS28	6.88	DN110	2.90	0.00000	0.00	0.00
N56	PS29	13.48	DN110	2.82	0.00000	0.00	0.00
N60	PS30	19.64	DN110	2.50	0.00000	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS1	PS2	21.44	DN110	1.87	3.83000	41.89	1.20
PS1	SM1	9.11	DN110	2.53	3.83000	38.58	1.34
PS3	PS4	29.32	DN110	2.35	3.83000	39.32	1.31
PS4	PS5	29.76	DN110	0.71	3.83000	55.40	0.84
PS8	PS9	29.75	DN110	2.42	3.83000	39.02	1.32
PS10	PS11	29.24	DN110	1.57	3.83000	43.91	1.13
PS12	PS13	25.88	DN110	3.48	0.00000	0.00	0.00
PS13	PS14	29.26	DN110	3.90	0.00000	0.00	0.00
PS16	PS17	19.79	DN110	2.02	0.00000	0.00	0.00
PS21	PS23	29.81	DN110	1.41	0.00000	0.00	0.00
PS24	PS26	7.68	DN110	6.64	0.00000	0.00	0.00
PS25	PS26	21.67	DN110	3.18	0.00000	0.00	0.00
PS31	PS32	6.03	DN110	1.99	0.00000	0.00	0.00

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC	
Descripción	Longitud m
DN110	1004.75

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	1739.31	430.14	1300.80
Total	1739.31	430.14	1300.80

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N2	N10	117.48	116.67	28.76	1.60	1.60	70.00	1/3	49.49	12.31	36.94	47.99
N2	PS7	117.48	117.85	13.65	1.60	1.60	70.00	1/3	23.49	5.84	17.53	22.78
N3	PS15	124.64	124.40	9.44	1.60	1.60	70.00	1/3	16.25	4.04	12.13	15.75
N3	PS16	124.64	124.75	20.26	1.60	1.60	70.00	1/3	30.75	8.67	21.91	32.11
N4	PS2	114.43	114.28	7.41	1.60	1.60	70.00	1/3	12.75	3.17	9.52	12.36

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N4	PS3	114.43	114.85	22.67	1.60	1.60	70.00	1/3	39.02	9.71	29.12	37.83
N5	N38	130.50	129.85	18.19	1.60	1.60	70.00	1/3	31.30	7.79	23.36	30.35
N5	PS22	130.50	130.70	7.84	1.60	1.60	70.00	1/3	13.49	3.36	10.07	13.08
N6	N42	131.07	130.85	10.07	1.60	1.60	70.00	1/3	17.32	4.31	12.93	16.80
N6	PS21	131.07	131.33	13.26	1.60	1.60	70.00	1/3	22.82	5.68	17.03	22.13
N7	PS29	136.51	136.13	7.95	1.60	1.60	70.00	1/3	14.36	3.40	10.89	13.53
N7	PS30	136.51	136.85	40.30	1.60	1.60	70.00	1/3	72.74	17.25	55.16	68.58
N8	PS5	116.07	115.75	16.13	1.60	1.60	70.00	1/3	27.76	6.91	20.72	26.92
N8	PS6	116.07	116.40	13.63	1.60	1.60	70.00	1/3	23.46	5.84	17.51	22.75
N9	N60	137.85	137.34	5.12	1.60	1.60	70.00	1/3	10.19	2.19	7.95	9.07
N9	PS31	137.85	137.85	10.08	1.60	1.60	70.00	1/3	20.05	4.32	15.65	17.87
N10	PS6	116.67	116.40	17.07	1.60	1.60	70.00	1/3	29.38	7.31	21.93	28.49
N13	PS7	118.21	117.85	10.71	1.60	1.60	70.00	1/3	18.44	4.59	13.76	17.88
N13	PS8	118.21	118.63	18.98	1.60	1.60	70.00	1/3	32.67	8.13	24.38	31.68
N16	PS9	119.58	119.35	11.36	1.60	1.60	70.00	1/3	19.55	4.86	14.59	18.95
N16	PS10	119.58	119.77	18.18	1.60	1.60	70.00	1/3	31.28	7.78	23.35	30.33
N19	N20	120.51	120.77	12.96	1.60	1.60	70.00	1/3	22.31	5.55	16.65	21.63
N19	PS11	120.51	120.01	16.70	1.60	1.60	70.00	1/3	25.75	7.15	18.46	26.64
N20	PS12	120.77	121.50	29.58	1.60	1.60	70.00	1/3	50.90	12.66	37.99	49.36
N24	PS14	123.65	123.54	9.19	1.60	1.60	70.00	1/3	15.81	3.93	11.80	15.33
N24	PS15	123.65	124.40	19.99	1.60	1.60	70.00	1/3	34.40	8.56	25.67	33.36
N30	N31	125.65	126.21	17.23	1.60	1.60	70.00	1/3	29.66	7.38	22.14	28.76
N30	PS17	125.65	125.40	10.45	1.60	1.60	70.00	1/3	17.97	4.47	13.42	17.43
N31	PS18	126.21	126.77	12.09	1.60	1.60	70.00	1/3	22.14	5.18	16.86	20.70
N33	N34	127.21	127.65	29.57	1.60	1.60	70.00	1/3	50.88	12.66	37.97	49.34
N33	PS18	127.21	126.77	29.60	1.60	1.60	70.00	1/3	54.19	12.67	41.27	50.67
N34	PS19	127.65	129.00	29.49	1.60	1.60	70.00	1/3	50.75	12.63	37.88	49.21
N35	PS19	129.50	129.00	22.54	1.60	1.60	70.00	1/3	38.78	9.65	28.95	37.61
N35	PS20	129.50	129.75	7.22	1.60	1.60	70.00	1/3	12.43	3.09	9.28	12.05
N38	PS20	129.85	129.75	3.60	1.60	1.60	70.00	1/3	6.20	1.54	4.63	6.01
N42	PS22	130.85	130.70	6.13	1.60	1.60	70.00	1/3	10.55	2.62	7.87	10.23
N45	N46	132.01	132.64	19.86	1.60	1.60	70.00	1/3	36.02	8.50	27.35	33.86
N45	PS23	132.01	131.75	6.21	1.60	1.60	70.00	1/3	11.27	2.66	8.56	10.59
N46	PS24	132.64	132.70	3.68	1.60	1.60	70.00	1/3	6.33	1.57	4.72	6.13
N50	N51	134.11	134.51	14.36	1.60	1.60	70.00	1/3	24.72	6.15	18.45	23.97
N50	PS25	134.11	133.90	7.20	1.60	1.60	70.00	1/3	12.39	3.08	9.25	12.02
N51	PS27	134.51	134.91	8.37	1.60	1.60	70.00	1/3	15.55	3.58	11.89	14.42



Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N53	PS27	135.11	134.91	19.58	1.60	1.60	70.00	1/3	36.36	8.38	27.81	33.71
N53	PS28	135.11	135.34	9.72	1.60	1.60	70.00	1/3	16.73	4.16	12.49	16.22
N55	N56	135.54	135.75	9.63	1.60	1.60	70.00	1/3	16.58	4.12	12.37	16.08
N55	PS28	135.54	135.34	6.88	1.60	1.60	70.00	1/3	11.85	2.95	8.84	11.49
N56	PS29	135.75	136.13	13.48	1.60	1.60	70.00	1/3	23.20	5.77	17.32	22.50
N60	PS30	137.34	136.85	19.64	1.60	1.60	70.00	1/3	33.79	8.41	25.22	32.76
PS1	PS2	114.17	114.28	21.44	1.60	1.60	70.00	1/3	42.26	9.18	32.90	37.84
PS1	SM1	114.17	113.65	9.11	1.60	1.60	70.00	1/3	17.95	3.90	13.98	16.08
PS3	PS4	114.85	115.54	29.32	1.60	1.60	70.00	1/3	50.46	12.55	37.66	48.93
PS4	PS5	115.54	115.75	29.76	1.60	1.60	70.00	1/3	51.21	12.74	38.22	49.66
PS8	PS9	118.63	119.35	29.75	1.60	1.60	70.00	1/3	51.19	12.73	38.21	49.64
PS10	PS11	119.77	120.01	29.24	1.60	1.60	70.00	1/3	45.09	12.52	32.33	46.65
PS12	PS13	121.50	122.40	25.88	1.60	1.60	70.00	1/3	44.54	11.08	33.24	43.19
PS13	PS14	122.40	123.54	29.26	1.60	1.60	70.00	1/3	50.35	12.53	37.58	48.83
PS16	PS17	124.75	125.40	19.79	1.60	1.60	70.00	1/3	30.05	8.47	21.42	31.38
PS21	PS23	131.33	131.75	29.81	1.60	1.60	70.00	1/3	51.29	12.76	38.28	49.74
PS24	PS26	132.70	133.21	7.68	1.60	1.60	70.00	1/3	13.22	3.29	9.87	12.82
PS25	PS26	133.90	133.21	21.67	1.60	1.60	70.00	1/3	37.29	9.28	27.83	36.15
PS31	PS32	137.85	137.97	6.03	1.60	1.60	70.00	1/3	10.37	2.58	7.74	10.06

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	62
Total	62



LISTADOS TRAMO 3

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0
DN125	Circular	Diámetro	117.8
DN160	Circular	Diámetro	151.0
DN200	Circular	Diámetro	188.8
DN250	Circular	Diámetro	236.0
DN315	Circular	Diámetro	297.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación:				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	113.45	1.60	0.00000	
PS2	112.98	1.62	0.00000	
PS3	111.82	1.65	0.00000	
PS4	111.21	1.65	0.00000	
PS5	110.85	1.65	0.00000	
PS6	110.30	1.69	0.00000	
PS7	110.00	1.69	0.00000	
PS8	109.45	1.69	0.00000	
PS9	109.00	1.69	0.00000	
PS10	108.20	1.69	0.00000	
PS11	107.40	1.69	0.00000	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS12	107.00	1.69	0.00000	
PS13	106.62	1.74	0.00000	
PS14	106.10	1.74	0.00000	
PS15	105.30	1.74	0.00000	
PS16	104.90	1.74	0.00000	
PS17	104.60	1.74	0.00000	
PS18	104.00	1.74	0.00000	
PS19	103.50	1.74	0.00000	
PS20	102.90	1.74	0.00000	
PS21	102.35	1.74	0.00000	
PS22	101.85	1.80	0.00000	
PS23	101.65	1.80	0.00000	
PS24	101.15	1.80	0.00000	
PS25	100.85	1.80	0.00000	
PS26	100.30	1.80	0.00000	
PS27	99.80	1.80	0.00000	
PS28	99.00	1.80	0.00000	
PS29	114.00	1.60	0.00000	
SM1	98.70	1.80	0.00000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	113.45	1.60	3.80000	
PS2	112.98	1.62	3.80000	
PS3	111.82	1.65	3.80000	
PS4	111.21	1.65	3.80000	
PS5	110.85	1.65	3.80000	
PS6	110.30	1.69	3.80000	
PS7	110.00	1.69	3.80000	
PS8	109.45	1.69	3.80000	
PS9	109.00	1.69	3.80000	
PS10	108.20	1.69	3.80000	
PS11	107.40	1.69	3.80000	
PS12	107.00	1.69	3.80000	
PS13	106.62	1.74	3.80000	
PS14	106.10	1.74	3.80000	
PS15	105.30	1.74	3.80000	
PS16	104.90	1.74	3.80000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS17	104.60	1.74	3.80000	
PS18	104.00	1.74	3.80000	
PS19	103.50	1.74	3.80000	
PS20	102.90	1.74	3.80000	
PS21	102.35	1.74	3.80000	
PS22	101.85	1.80	3.80000	
PS23	101.65	1.80	3.80000	
PS24	101.15	1.80	3.80000	
PS25	100.85	1.80	3.80000	
PS26	100.30	1.80	3.80000	
PS27	99.80	1.80	3.80000	
PS28	99.00	1.80	3.80000	
PS29	114.00	1.60	3.80000	
SM1	98.70	1.80	110.20000	

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS15	12.41	DN250	1.61	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	PS16	17.92	DN250	1.12	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	N3	7.52	DN110	1.73	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS29	10.02	DN110	1.50	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	PS1	14.56	DN110	1.85	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	PS19	7.67	DN250	1.96	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	PS20	22.21	DN250	2.03	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	PS1	19.45	DN110	1.29	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	PS2	10.75	DN110	2.05	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	PS22	19.15	DN315	0.52	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	PS23	9.93	DN315	1.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N7	N8	13.99	DN125	1.57	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N7	PS2	29.33	DN125	1.23	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N8	N9	15.62	DN125	1.28	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N9	N10	14.13	DN125	1.42	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N10	PS3	16.26	DN125	1.11	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N11	PS23	4.16	DN315	1.20	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N11	PS24	25.88	DN315	1.74	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N12	PS3	16.96	DN160	2.48	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N12	PS4	13.39	DN160	1.42	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N14	PS4	14.69	DN160	1.43	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N14	PS5	14.83	DN160	1.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N17	PS5	13.70	DN160	1.82	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N17	PS6	16.60	DN160	1.81	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N20	PS7	10.31	DN160	1.94	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N20	PS8	21.25	DN160	1.65	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N23	N24	11.23	DN200	2.67	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N23	PS9	11.29	DN200	2.66	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N24	PS10	8.65	DN200	2.31	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N26	N27	16.70	DN200	1.20	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N26	PS10	12.68	DN200	1.58	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N27	N28	14.53	DN200	1.38	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N28	PS11	13.63	DN200	1.47	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS12	15.24	DN200	1.31	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS13	14.07	DN200	1.28	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	PS13	8.25	DN250	2.67	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	PS14	21.57	DN250	1.39	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N35	PS14	19.01	DN250	1.05	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N35	PS15	38.67	DN250	1.55	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N44	N45	10.21	DN250	1.47	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N44	PS20	6.12	DN250	1.63	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N45	PS21	13.68	DN250	2.19	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N52	PS24	5.44	DN315	0.92	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N52	PS25	24.77	DN315	1.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N54	N55	4.83	DN315	2.07	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N54	PS25	15.03	DN315	1.33	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N55	PS26	9.81	DN315	2.55	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N57	N58	10.80	DN315	2.31	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N57	PS26	4.92	DN315	1.02	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N58	PS27	14.06	DN315	1.42	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N60	N61	15.75	DN315	1.27	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N60	PS27	30.19	DN315	1.32	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N61	PS28	13.87	DN315	1.44	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N63	PS28	20.50	DN315	0.98	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N63	SM1	7.44	DN315	1.34	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS6	PS7	29.46	DN200	1.02	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS8	PS9	26.80	DN200	1.68	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS11	PS12	29.69	DN200	1.35	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS16	PS17	29.29	DN250	1.02	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS17	PS18	29.84	DN250	2.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS18	PS19	28.95	DN250	1.73	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS21	PS22	30.02	DN250	1.67	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS15	12.41	DN250	1.61	-60.80000	138.63	-2.28	Vel.mín.
N1	PS16	17.92	DN250	1.12	60.80000	156.97	1.97	
N2	N3	7.52	DN110	1.73	3.80000	42.60	1.17	
N2	PS29	10.02	DN110	1.50	-3.80000	44.33	-1.11	
N3	PS1	14.56	DN110	1.85	3.80000	41.78	1.20	
N4	PS19	7.67	DN250	1.96	-76.00000	150.75	-2.58	
N4	PS20	22.21	DN250	2.03	76.00000	148.96	2.61	
N5	PS1	19.45	DN110	1.29	-7.60000	71.64	-1.23	
N5	PS2	10.75	DN110	2.05	7.60000	60.97	1.48	
N6	PS22	19.15	DN315	0.52	-87.40000	217.59	-1.60	
N6	PS23	9.93	DN315	1.01	87.40000	172.52	2.09	
N7	N8	13.99	DN125	1.57	11.40000	78.76	1.47	
N7	PS2	29.33	DN125	1.23	-11.40000	86.64	-1.33	
N8	N9	15.62	DN125	1.28	11.40000	85.16	1.35	
N9	N10	14.13	DN125	1.42	11.40000	81.89	1.41	
N10	PS3	16.26	DN125	1.11	11.40000	90.59	1.27	
N11	PS23	4.16	DN315	1.20	-91.20000	167.60	-2.26	
N11	PS24	25.88	DN315	1.74	91.20000	149.83	2.60	
N12	PS3	16.96	DN160	2.48	-15.20000	69.32	-1.89	
N12	PS4	13.39	DN160	1.42	15.20000	81.66	1.54	
N14	PS4	14.69	DN160	1.43	-19.00000	93.94	-1.62	
N14	PS5	14.83	DN160	1.01	19.00000	106.33	1.41	
N17	PS5	13.70	DN160	1.82	-22.80000	97.92	-1.86	
N17	PS6	16.60	DN160	1.81	22.80000	98.24	1.85	
N20	PS7	10.31	DN160	1.94	-30.40000	120.47	-1.98	
N20	PS8	21.25	DN160	1.65	30.40000	133.77	1.81	
N23	N24	11.23	DN200	2.67	38.00000	102.37	2.45	
N23	PS9	11.29	DN200	2.66	-38.00000	102.53	-2.45	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N24	PS10	8.65	DN200	2.31	38.00000	107.06	2.32	Vel.máx.
N26	N27	16.70	DN200	1.20	41.80000	145.50	1.81	
N26	PS10	12.68	DN200	1.58	-41.80000	130.00	-2.03	
N27	N28	14.53	DN200	1.38	41.80000	137.08	1.92	
N28	PS11	13.63	DN200	1.47	41.80000	133.65	1.97	
N31	PS12	15.24	DN200	1.31	-49.40000	168.32	-1.87	
N31	PS13	14.07	DN200	1.28	49.40000	175.43	1.82	
N33	PS13	8.25	DN250	2.67	-53.20000	109.89	-2.67	
N33	PS14	21.57	DN250	1.39	53.20000	133.45	2.09	
N35	PS14	19.01	DN250	1.05	-57.00000	153.11	-1.90	
N35	PS15	38.67	DN250	1.55	57.00000	134.66	2.21	
N44	N45	10.21	DN250	1.47	79.80000	174.00	2.31	
N44	PS20	6.12	DN250	1.63	-79.80000	166.75	-2.42	
N45	PS21	13.68	DN250	2.19	79.80000	149.88	2.72	
N52	PS24	5.44	DN315	0.92	-95.00000	187.81	-2.05	
N52	PS25	24.77	DN315	1.01	95.00000	182.02	2.13	
N54	N55	4.83	DN315	2.07	98.80000	149.17	2.83	
N54	PS25	15.03	DN315	1.33	-98.80000	170.71	-2.39	
N55	PS26	9.81	DN315	2.55	98.80000	140.42	3.06	
N57	N58	10.80	DN315	2.31	102.60000	147.62	2.98	
N57	PS26	4.92	DN315	1.02	-102.60000	191.35	-2.17	
N58	PS27	14.06	DN315	1.42	102.60000	171.20	2.48	
N60	N61	15.75	DN315	1.27	106.40000	181.81	2.39	
N60	PS27	30.19	DN315	1.32	-106.40000	179.30	-2.43	
N61	PS28	13.87	DN315	1.44	106.40000	174.45	2.51	
N63	PS28	20.50	DN315	0.98	-110.20000	204.34	-2.16	
N63	SM1	7.44	DN315	1.34	110.20000	182.65	2.46	
PS6	PS7	29.46	DN200	1.02	26.60000	110.75	1.56	
PS8	PS9	26.80	DN200	1.68	34.20000	110.84	2.00	
PS11	PS12	29.69	DN200	1.35	45.60000	149.41	1.92	
PS16	PS17	29.29	DN250	1.02	64.60000	169.70	1.92	
PS17	PS18	29.84	DN250	2.01	68.40000	139.27	2.55	
PS18	PS19	28.95	DN250	1.73	72.20000	151.89	2.43	
PS21	PS22	30.02	DN250	1.67	83.60000	171.72	2.45	

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS15	12.41	DN250	1.61	60.80000	138.63	2.28
N1	PS16	17.92	DN250	1.12	60.80000	156.97	1.97
N2	N3	7.52	DN110	1.73	3.80000	42.60	1.17
N2	PS29	10.02	DN110	1.50	3.80000	44.33	1.11
N3	PS1	14.56	DN110	1.85	3.80000	41.78	1.20
N4	PS19	7.67	DN250	1.96	76.00000	150.75	2.58
N4	PS20	22.21	DN250	2.03	76.00000	148.96	2.61
N5	PS1	19.45	DN110	1.29	7.60000	71.64	1.23
N5	PS2	10.75	DN110	2.05	7.60000	60.97	1.48
N6	PS22	19.15	DN315	0.52	87.40000	217.59	1.60
N6	PS23	9.93	DN315	1.01	87.40000	172.52	2.09
N7	N8	13.99	DN125	1.57	11.40000	78.76	1.47
N7	PS2	29.33	DN125	1.23	11.40000	86.64	1.33
N8	N9	15.62	DN125	1.28	11.40000	85.16	1.35
N9	N10	14.13	DN125	1.42	11.40000	81.89	1.41
N10	PS3	16.26	DN125	1.11	11.40000	90.59	1.27
N11	PS23	4.16	DN315	1.20	91.20000	167.60	2.26
N11	PS24	25.88	DN315	1.74	91.20000	149.83	2.60
N12	PS3	16.96	DN160	2.48	15.20000	69.32	1.89
N12	PS4	13.39	DN160	1.42	15.20000	81.66	1.54
N14	PS4	14.69	DN160	1.43	19.00000	93.94	1.62
N14	PS5	14.83	DN160	1.01	19.00000	106.33	1.41
N17	PS5	13.70	DN160	1.82	22.80000	97.92	1.86
N17	PS6	16.60	DN160	1.81	22.80000	98.24	1.85
N20	PS7	10.31	DN160	1.94	30.40000	120.47	1.98
N20	PS8	21.25	DN160	1.65	30.40000	133.77	1.81
N23	N24	11.23	DN200	2.67	38.00000	102.37	2.45
N23	PS9	11.29	DN200	2.66	38.00000	102.53	2.45
N24	PS10	8.65	DN200	2.31	38.00000	107.06	2.32
N26	N27	16.70	DN200	1.20	41.80000	145.50	1.81
N26	PS10	12.68	DN200	1.58	41.80000	130.00	2.03
N27	N28	14.53	DN200	1.38	41.80000	137.08	1.92
N28	PS11	13.63	DN200	1.47	41.80000	133.65	1.97
N31	PS12	15.24	DN200	1.31	49.40000	168.32	1.87
N31	PS13	14.07	DN200	1.28	49.40000	175.43	1.82
N33	PS13	8.25	DN250	2.67	53.20000	109.89	2.67
N33	PS14	21.57	DN250	1.39	53.20000	133.45	2.09



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N35	PS14	19.01	DN250	1.05	57.00000	153.11	1.90
N35	PS15	38.67	DN250	1.55	57.00000	134.66	2.21
N44	N45	10.21	DN250	1.47	79.80000	174.00	2.31
N44	PS20	6.12	DN250	1.63	79.80000	166.75	2.42
N45	PS21	13.68	DN250	2.19	79.80000	149.88	2.72
N52	PS24	5.44	DN315	0.92	95.00000	187.81	2.05
N52	PS25	24.77	DN315	1.01	95.00000	182.02	2.13
N54	N55	4.83	DN315	2.07	98.80000	149.17	2.83
N54	PS25	15.03	DN315	1.33	98.80000	170.71	2.39
N55	PS26	9.81	DN315	2.55	98.80000	140.42	3.06
N57	N58	10.80	DN315	2.31	102.60000	147.62	2.98
N57	PS26	4.92	DN315	1.02	102.60000	191.35	2.17
N58	PS27	14.06	DN315	1.42	102.60000	171.20	2.48
N60	N61	15.75	DN315	1.27	106.40000	181.81	2.39
N60	PS27	30.19	DN315	1.32	106.40000	179.30	2.43
N61	PS28	13.87	DN315	1.44	106.40000	174.45	2.51
N63	PS28	20.50	DN315	0.98	110.20000	204.34	2.16
N63	SM1	7.44	DN315	1.34	110.20000	182.65	2.46
PS6	PS7	29.46	DN200	1.02	26.60000	110.75	1.56
PS8	PS9	26.80	DN200	1.68	34.20000	110.84	2.00
PS11	PS12	29.69	DN200	1.35	45.60000	149.41	1.92
PS16	PS17	29.29	DN250	1.02	64.60000	169.70	1.92
PS17	PS18	29.84	DN250	2.01	68.40000	139.27	2.55
PS18	PS19	28.95	DN250	1.73	72.20000	151.89	2.43
PS21	PS22	30.02	DN250	1.67	83.60000	171.72	2.45

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	PS15	12.41	DN250	1.61	0.00000	0.00	0.00
N1	PS16	17.92	DN250	1.12	0.00000	0.00	0.00
N2	N3	7.52	DN110	1.73	0.00000	0.00	0.00
N2	PS29	10.02	DN110	1.50	0.00000	0.00	0.00
N3	PS1	14.56	DN110	1.85	0.00000	0.00	0.00
N4	PS19	7.67	DN250	1.96	0.00000	0.00	0.00
N4	PS20	22.21	DN250	2.03	0.00000	0.00	0.00
N5	PS1	19.45	DN110	1.29	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N5	PS2	10.75	DN110	2.05	0.00000	0.00	0.00
N6	PS22	19.15	DN315	0.52	0.00000	0.00	0.00
N6	PS23	9.93	DN315	1.01	0.00000	0.00	0.00
N7	N8	13.99	DN125	1.57	0.00000	0.00	0.00
N7	PS2	29.33	DN125	1.23	0.00000	0.00	0.00
N8	N9	15.62	DN125	1.28	0.00000	0.00	0.00
N9	N10	14.13	DN125	1.42	0.00000	0.00	0.00
N10	PS3	16.26	DN125	1.11	0.00000	0.00	0.00
N11	PS23	4.16	DN315	1.20	0.00000	0.00	0.00
N11	PS24	25.88	DN315	1.74	0.00000	0.00	0.00
N12	PS3	16.96	DN160	2.48	0.00000	0.00	0.00
N12	PS4	13.39	DN160	1.42	0.00000	0.00	0.00
N14	PS4	14.69	DN160	1.43	0.00000	0.00	0.00
N14	PS5	14.83	DN160	1.01	0.00000	0.00	0.00
N17	PS5	13.70	DN160	1.82	0.00000	0.00	0.00
N17	PS6	16.60	DN160	1.81	0.00000	0.00	0.00
N20	PS7	10.31	DN160	1.94	0.00000	0.00	0.00
N20	PS8	21.25	DN160	1.65	0.00000	0.00	0.00
N23	N24	11.23	DN200	2.67	0.00000	0.00	0.00
N23	PS9	11.29	DN200	2.66	0.00000	0.00	0.00
N24	PS10	8.65	DN200	2.31	0.00000	0.00	0.00
N26	N27	16.70	DN200	1.20	0.00000	0.00	0.00
N26	PS10	12.68	DN200	1.58	0.00000	0.00	0.00
N27	N28	14.53	DN200	1.38	0.00000	0.00	0.00
N28	PS11	13.63	DN200	1.47	0.00000	0.00	0.00
N31	PS12	15.24	DN200	1.31	0.00000	0.00	0.00
N31	PS13	14.07	DN200	1.28	0.00000	0.00	0.00
N33	PS13	8.25	DN250	2.67	0.00000	0.00	0.00
N33	PS14	21.57	DN250	1.39	0.00000	0.00	0.00
N35	PS14	19.01	DN250	1.05	0.00000	0.00	0.00
N35	PS15	38.67	DN250	1.55	0.00000	0.00	0.00
N44	N45	10.21	DN250	1.47	0.00000	0.00	0.00
N44	PS20	6.12	DN250	1.63	0.00000	0.00	0.00
N45	PS21	13.68	DN250	2.19	0.00000	0.00	0.00
N52	PS24	5.44	DN315	0.92	0.00000	0.00	0.00
N52	PS25	24.77	DN315	1.01	0.00000	0.00	0.00
N54	N55	4.83	DN315	2.07	0.00000	0.00	0.00
N54	PS25	15.03	DN315	1.33	0.00000	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N55	PS26	9.81	DN315	2.55	0.00000	0.00	0.00
N57	N58	10.80	DN315	2.31	0.00000	0.00	0.00
N57	PS26	4.92	DN315	1.02	0.00000	0.00	0.00
N58	PS27	14.06	DN315	1.42	0.00000	0.00	0.00
N60	N61	15.75	DN315	1.27	0.00000	0.00	0.00
N60	PS27	30.19	DN315	1.32	0.00000	0.00	0.00
N61	PS28	13.87	DN315	1.44	0.00000	0.00	0.00
N63	PS28	20.50	DN315	0.98	0.00000	0.00	0.00
N63	SM1	7.44	DN315	1.34	0.00000	0.00	0.00
PS6	PS7	29.46	DN200	1.02	0.00000	0.00	0.00
PS8	PS9	26.80	DN200	1.68	0.00000	0.00	0.00
PS11	PS12	29.69	DN200	1.35	0.00000	0.00	0.00
PS16	PS17	29.29	DN250	1.02	0.00000	0.00	0.00
PS17	PS18	29.84	DN250	2.01	0.00000	0.00	0.00
PS18	PS19	28.95	DN250	1.73	0.00000	0.00	0.00
PS21	PS22	30.02	DN250	1.67	0.00000	0.00	0.00

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC	
Descripción	Longitud m
DN110	1009.67

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	2008.82	556.46	1413.58
Total	2008.82	556.46	1413.58

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N1	PS15	104.85	104.95	12.41	1.74	1.74	80.00	1/3	27.32	7.45	19.33	23.46

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N1	PS16	104.85	104.55	17.92	1.74	1.74	80.00	1/3	39.45	10.75	27.91	33.88
N2	N3	113.50	113.37	7.52	1.60	1.60	70.00	1/3	12.95	3.22	9.66	12.56
N2	PS29	113.50	113.65	10.02	1.60	1.60	70.00	1/3	17.25	4.29	12.87	16.73
N3	PS1	113.37	113.10	14.56	1.60	1.60	70.00	1/3	25.06	6.23	18.70	24.30
N4	PS19	102.85	103.15	7.67	1.74	1.74	80.00	1/3	15.11	4.60	10.17	13.86
N4	PS20	102.85	102.55	22.21	1.74	1.74	80.00	1/3	43.77	13.33	29.47	40.15
N5	PS1	112.85	113.10	19.45	1.60	1.60	70.00	1/3	33.47	8.33	24.98	32.45
N5	PS2	112.85	112.63	10.75	1.60	1.60	70.00	1/3	18.49	4.60	13.80	17.93
N6	PS22	101.40	100.65	19.15	1.80	1.80	80.00	1/3	28.39	12.46	14.60	30.93
N6	PS23	101.40	101.30	9.93	1.80	1.80	80.00	1/3	22.07	6.46	14.92	18.85
N7	N8	112.37	112.05	13.99	1.62	1.62	70.00	1/3	25.60	6.17	19.28	23.94
N7	PS2	112.37	112.63	29.33	1.62	1.62	70.00	1/3	53.68	12.93	40.43	50.20
N8	N9	112.05	111.85	15.62	1.62	1.62	70.00	1/3	27.26	6.89	20.21	26.22
N9	N10	111.85	111.65	14.13	1.62	1.62	70.00	1/3	24.66	6.23	18.28	23.71
N10	PS3	111.65	111.47	16.26	1.62	1.62	70.00	1/3	28.38	7.17	21.03	27.29
N11	PS23	101.20	101.30	4.16	1.80	1.80	80.00	1/3	9.05	2.71	6.05	7.83
N11	PS24	101.20	101.00	25.88	1.80	1.80	80.00	1/3	61.29	16.84	42.65	50.43
N12	PS3	111.05	111.47	16.96	1.65	1.65	70.00	1/3	30.57	7.96	22.31	28.85
N12	PS4	111.05	110.86	13.39	1.65	1.65	70.00	1/3	24.12	6.28	17.60	22.77
N14	PS4	110.65	110.86	14.69	1.65	1.65	70.00	1/3	26.46	6.89	19.31	24.97
N14	PS5	110.65	110.50	14.83	1.65	1.65	70.00	1/3	26.72	6.96	19.50	25.22
N17	PS5	110.25	110.50	13.70	1.65	1.65	70.00	1/3	24.69	6.43	18.02	23.30
N17	PS6	110.25	110.10	16.60	1.65	1.65	70.00	1/3	32.06	7.78	23.98	29.06
N20	PS7	109.45	109.65	10.31	1.69	1.69	70.00	1/3	19.24	4.84	14.22	17.79
N20	PS8	109.45	109.10	21.25	1.69	1.69	70.00	1/3	39.67	9.97	29.32	36.68
N23	N24	108.35	108.05	11.23	1.69	1.69	70.00	1/3	20.96	5.61	15.03	19.38
N23	PS9	108.35	108.85	11.29	1.69	1.69	70.00	1/3	23.07	5.64	17.11	20.24
N24	PS10	108.05	107.65	8.65	1.69	1.69	70.00	1/3	14.69	4.32	10.12	14.35
N26	N27	107.65	107.45	16.70	1.69	1.69	70.00	1/3	31.18	8.35	22.36	28.83
N26	PS10	107.65	107.65	12.68	1.69	1.69	70.00	1/3	21.52	6.34	14.83	21.04
N27	N28	107.45	107.25	14.53	1.69	1.69	70.00	1/3	27.13	7.26	19.46	25.08
N28	PS11	107.25	106.80	13.63	1.69	1.69	70.00	1/3	22.59	6.81	15.40	22.40
N31	PS12	106.45	106.65	15.24	1.69	1.69	70.00	1/3	28.44	7.61	20.40	26.30
N31	PS13	106.45	106.27	14.07	1.69	1.69	70.00	1/3	26.26	7.03	18.84	24.29
N33	PS13	106.05	106.27	8.25	1.74	1.74	80.00	1/3	17.39	4.95	12.08	15.33
N33	PS14	106.05	105.85	21.57	1.74	1.74	80.00	1/3	47.47	12.94	33.59	40.78
N35	PS14	105.55	105.85	19.01	1.74	1.74	80.00	1/3	41.83	11.40	29.60	35.93



Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N35	PS15	105.55	104.95	38.67	1.74	1.74	80.00	1/3	81.50	23.20	56.60	71.83
N44	N45	102.45	102.30	10.21	1.74	1.74	80.00	1/3	21.51	6.12	14.94	18.96
N44	PS20	102.45	102.55	6.12	1.74	1.74	80.00	1/3	12.90	3.67	8.96	11.37
N45	PS21	102.30	102.00	13.68	1.74	1.74	80.00	1/3	28.82	8.20	20.02	25.40
N52	PS24	100.75	101.00	5.44	1.80	1.80	80.00	1/3	13.14	3.54	9.23	10.69
N52	PS25	100.75	100.50	24.77	1.80	1.80	80.00	1/3	55.07	16.12	37.23	47.03
N54	N55	100.30	100.20	4.83	1.80	1.80	80.00	1/3	10.73	3.14	7.25	9.16
N54	PS25	100.30	100.50	15.03	1.80	1.80	80.00	1/3	33.41	9.78	22.59	28.53
N55	PS26	100.20	99.95	9.81	1.80	1.80	80.00	1/3	21.80	6.38	14.74	18.62
N57	N58	99.90	99.65	10.80	1.80	1.80	80.00	1/3	24.01	7.03	16.23	20.51
N57	PS26	99.90	99.95	4.92	1.80	1.80	80.00	1/3	10.95	3.20	7.40	9.35
N58	PS27	99.65	99.45	14.06	1.80	1.80	80.00	1/3	31.26	9.15	21.13	26.70
N60	N61	99.35	98.85	15.75	1.80	1.80	80.00	1/3	39.63	10.25	28.29	31.47
N60	PS27	99.35	99.45	30.19	1.80	1.80	80.00	1/3	75.98	19.65	54.24	60.33
N61	PS28	98.85	98.65	13.87	1.80	1.80	80.00	1/3	30.84	9.03	20.84	26.33
N63	PS28	98.45	98.65	20.50	1.80	1.80	80.00	1/3	45.58	13.34	30.81	38.92
N63	SM1	98.45	98.40	7.44	1.80	1.80	80.00	1/3	16.90	4.84	11.54	14.25
PS6	PS7	110.10	109.65	29.46	1.69	1.69	70.00	1/3	58.86	14.72	43.32	52.31
PS8	PS9	109.10	108.85	26.80	1.69	1.69	70.00	1/3	54.75	13.39	40.61	48.04
PS11	PS12	106.80	106.65	29.69	1.69	1.69	70.00	1/3	49.19	14.84	33.52	48.76
PS16	PS17	104.55	104.35	29.29	1.74	1.74	80.00	1/3	64.48	17.57	45.62	55.38
PS17	PS18	104.35	103.65	29.84	1.74	1.74	80.00	1/3	65.69	17.90	46.48	56.43
PS18	PS19	103.65	103.15	28.95	1.74	1.74	80.00	1/3	60.99	17.36	42.36	53.76
PS21	PS22	102.00	100.65	30.02	1.74	1.74	80.00	1/3	41.53	18.01	22.21	47.25

Profundidad m	Número de pozos
1.60	5
1.62	5
1.65	6
1.69	14
1.74	15
1.80	18
Total	63

Número de pozos por profundidades



LISTADOS TRAMO 4

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$
$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s

- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación:				
Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	114.80	1.60	0.00000	
PS2	115.85	1.60	0.00000	
PS3	116.20	1.60	0.00000	
PS4	116.80	1.60	3.80000	
PS5	117.85	1.60	0.00000	
PS6	118.20	1.60	0.00000	
PS7	118.75	1.60	0.00000	
PS8	119.35	1.60	0.00000	
PS9	120.00	1.60	0.00000	
PS10	120.65	1.60	0.00000	
PS11	122.10	1.60	0.00000	
PS12	122.75	1.60	0.00000	
PS13	123.30	1.60	0.00000	
PS14	123.65	1.60	0.00000	
PS15	124.00	1.60	0.00000	
PS16	124.40	1.60	0.00000	
PS17	124.80	1.60	0.00000	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS18	125.10	1.60	0.00000	
PS19	125.60	1.60	0.00000	
PS20	125.90	1.60	0.00000	
PS21	126.75	1.60	0.00000	
PS22	127.30	1.60	0.00000	
PS23	127.80	1.60	0.00000	
PS24	128.45	1.60	0.00000	
PS25	128.85	1.60	0.00000	
PS26	129.30	1.60	0.00000	
PS27	129.50	1.60	0.00000	
PS28	130.00	1.60	0.00000	
PS29	130.45	1.60	0.00000	
PS30	130.85	1.60	0.00000	
PS31	131.45	1.60	0.00000	
PS32	132.00	1.60	0.00000	
SM4	114.00	1.60	3.80000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS1	114.80	1.60	3.80000	
PS2	115.85	1.60	3.80000	
PS3	116.20	1.60	3.80000	
PS4	116.80	1.60	7.60000	
PS5	117.85	1.60	3.80000	
PS6	118.20	1.60	3.80000	
PS7	118.75	1.60	3.80000	
PS8	119.35	1.60	3.80000	
PS9	120.00	1.60	3.80000	
PS10	120.65	1.60	3.80000	
PS11	122.10	1.60	3.80000	
PS12	122.75	1.60	3.80000	
PS13	123.30	1.60	3.80000	
PS14	123.65	1.60	3.80000	
PS15	124.00	1.60	3.80000	
PS16	124.40	1.60	3.80000	
PS17	124.80	1.60	3.80000	
PS18	125.10	1.60	3.80000	
PS19	125.60	1.60	3.80000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS20	125.90	1.60	3.80000	
PS21	126.75	1.60	3.80000	
PS22	127.30	1.60	3.80000	
PS23	127.80	1.60	3.80000	
PS24	128.45	1.60	3.80000	
PS25	128.85	1.60	3.80000	
PS26	129.30	1.60	3.80000	
PS27	129.50	1.60	3.80000	
PS28	130.00	1.60	3.80000	
PS29	130.45	1.60	3.80000	
PS30	130.85	1.60	3.80000	
PS31	131.45	1.60	3.80000	
PS32	132.00	1.60	3.80000	
SM4	114.00	1.60	125.40000	

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación:

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N14	12.77	DN110	1.57	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	PS7	10.96	DN110	2.28	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	N19	12.26	DN110	2.45	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	PS9	6.04	DN110	1.66	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	PS21	23.49	DN110	1.49	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	PS22	6.19	DN110	3.23	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	PS3	9.28	DN110	2.15	3.80000	40.10	1.27	
N5	PS4	20.04	DN110	2.00	-3.80000	40.94	-1.23	
N7	PS4	8.86	DN110	2.82	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N7	PS5	21.16	DN110	3.78	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N10	PS6	16.10	DN110	1.24	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N10	PS7	14.19	DN110	2.47	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N14	PS8	5.67	DN110	2.65	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	PS8	6.62	DN110	1.51	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N16	PS9	23.17	DN110	2.37	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N19	PS10	11.57	DN110	2.16	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	28.86	DN110	3.46	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N21	PS10	9.49	DN110	1.58	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N22	PS11	21.35	DN110	1.40	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N24	PS11	9.32	DN110	2.68	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N24	PS12	20.58	DN110	1.94	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N26	N27	3.73	DN110	2.68	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N26	PS12	6.55	DN110	2.29	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N27	PS13	18.81	DN110	1.60	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS15	10.18	DN110	0.98	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS16	19.18	DN110	1.56	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	PS16	14.02	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N33	PS17	15.35	DN110	1.30	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N36	PS18	15.87	DN110	1.26	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N36	PS19	14.04	DN110	2.14	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N42	PS22	6.89	DN110	1.45	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N42	PS23	22.81	DN110	1.75	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N44	PS23	11.05	DN110	1.81	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N44	PS24	18.60	DN110	2.42	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N47	PS25	8.91	DN110	1.68	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N47	PS26	20.92	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N49	PS26	20.42	DN110	0.73	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N49	PS27	9.25	DN110	0.54	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N51	PS27	6.58	DN110	3.80	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N51	PS28	23.11	DN110	1.08	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N53	PS28	14.70	DN110	1.02	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N53	PS29	14.93	DN110	2.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N55	PS29	13.52	DN110	1.11	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N55	PS30	16.42	DN110	1.52	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N57	PS30	16.73	DN110	1.20	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N57	PS31	13.55	DN110	2.95	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N59	PS31	50.03	DN110	0.80	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N59	PS32	7.89	DN110	1.90	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS1	PS2	59.58	DN110	1.76	-3.80000	42.37	-1.18	
PS1	SM4	33.65	DN110	2.38	3.80000	39.05	1.31	Vel.máx.
PS2	PS3	29.64	DN110	1.18	-3.80000	47.39	-1.02	
PS5	PS6	29.39	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS13	PS14	29.36	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS14	PS15	29.73	DN110	1.18	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS17	PS18	29.84	DN110	1.01	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS19	PS20	29.93	DN110	1.00	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS20	PS21	29.74	DN110	2.86	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS24	PS25	29.49	DN110	1.36	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N14	12.77	DN110	1.57	-95.00000	103.00	-11.40	Calado>100 %
N1	PS7	10.96	DN110	2.28	95.00000	103.00	11.40	Calado>100 %
N2	N19	12.26	DN110	2.45	-87.40000	103.00	-10.49	Calado>100 %
N2	PS9	6.04	DN110	1.66	87.40000	103.00	10.49	Calado>100 %
N3	PS21	23.49	DN110	1.49	41.80000	103.00	5.02	Calado>100 %
N3	PS22	6.19	DN110	3.23	-41.80000	103.00	-5.02	Calado>100 %
N5	PS3	9.28	DN110	2.15	114.00000	103.00	13.68	Calado>100 %
N5	PS4	20.04	DN110	2.00	-114.00000	103.00	-13.68	Calado>100 %
N7	PS4	8.86	DN110	2.82	106.40000	103.00	12.77	Calado>100 %
N7	PS5	21.16	DN110	3.78	-106.40000	103.00	-12.77	Calado>100 %
N10	PS6	16.10	DN110	1.24	98.80000	103.00	11.86	Calado>100 %
N10	PS7	14.19	DN110	2.47	-98.80000	103.00	-11.86	Calado>100 %
N14	PS8	5.67	DN110	2.65	-95.00000	103.00	-11.40	Calado>100 %
N16	PS8	6.62	DN110	1.51	91.20000	103.00	10.95	Calado>100 %
N16	PS9	23.17	DN110	2.37	-91.20000	103.00	-10.95	Calado>100 %
N19	PS10	11.57	DN110	2.16	-87.40000	103.00	-10.49	Calado>100 %
N21	N22	28.86	DN110	3.46	-83.60000	103.00	-10.03	Calado>100 %
N21	PS10	9.49	DN110	1.58	83.60000	103.00	10.03	Calado>100 %
N22	PS11	21.35	DN110	1.40	-83.60000	103.00	-10.03	Calado>100 %
N24	PS11	9.32	DN110	2.68	79.80000	103.00	9.58	Calado>100 %
N24	PS12	20.58	DN110	1.94	-79.80000	103.00	-9.58	Calado>100 %
N26	N27	3.73	DN110	2.68	-76.00000	103.00	-9.12	Calado>100 %
N26	PS12	6.55	DN110	2.29	76.00000	103.00	9.12	Calado>100 %
N27	PS13	18.81	DN110	1.60	-76.00000	103.00	-9.12	Calado>100 %
N31	PS15	10.18	DN110	0.98	64.60000	103.00	7.75	Calado>100 %
N31	PS16	19.18	DN110	1.56	-64.60000	103.00	-7.75	Calado>100 %
N33	PS16	14.02	DN110	1.43	60.80000	103.00	7.30	Calado>100 %
N33	PS17	15.35	DN110	1.30	-60.80000	103.00	-7.30	Calado>100 %
N36	PS18	15.87	DN110	1.26	53.20000	103.00	6.38	Calado>100 %
N36	PS19	14.04	DN110	2.14	-53.20000	103.00	-6.38	Calado>100 %
N42	PS22	6.89	DN110	1.45	38.00000	103.00	4.56	Calado>100 %
N42	PS23	22.81	DN110	1.75	-38.00000	103.00	-4.56	Calado>100 %



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N44	PS23	11.05	DN110	1.81	34.20000	103.00	4.10	Calado>100 %
N44	PS24	18.60	DN110	2.42	-34.20000	103.00	-4.10	Calado>100 %
N47	PS25	8.91	DN110	1.68	26.60000	103.00	3.19	Calado>100 %
N47	PS26	20.92	DN110	1.43	-26.60000	103.00	-3.19	Calado>100 %
N49	PS26	20.42	DN110	0.73	22.80000	103.00	2.74	Calado>100 %
N49	PS27	9.25	DN110	0.54	-22.80000	103.00	-2.74	Calado>100 %
N51	PS27	6.58	DN110	3.80	19.00000	103.00	2.28	Calado>100 %
N51	PS28	23.11	DN110	1.08	-19.00000	103.00	-2.28	Calado>100 %
N53	PS28	14.70	DN110	1.02	15.20000	103.00	1.82	Calado>100 %
N53	PS29	14.93	DN110	2.01	-15.20000	103.00	-1.82	Calado>100 %
N55	PS29	13.52	DN110	1.11	11.40000	103.00	1.37	Calado>100 %
N55	PS30	16.42	DN110	1.52	-11.40000	103.00	-1.37	Calado>100 %
N57	PS30	16.73	DN110	1.20	7.60000	73.69	1.19	Vel.mín.
N57	PS31	13.55	DN110	2.95	-7.60000	54.39	-1.70	
N59	PS31	50.03	DN110	0.80	3.80000	53.10	0.88	
N59	PS32	7.89	DN110	1.90	-3.80000	41.49	-1.21	Calado>100 %
PS1	PS2	59.58	DN110	1.76	-121.60000	103.00	-14.59	
PS1	SM4	33.65	DN110	2.38	125.40000	103.00	15.05	
PS2	PS3	29.64	DN110	1.18	-117.80000	103.00	-14.14	
PS5	PS6	29.39	DN110	1.19	-102.60000	103.00	-12.31	
PS13	PS14	29.36	DN110	1.19	-72.20000	103.00	-8.67	
PS14	PS15	29.73	DN110	1.18	-68.40000	103.00	-8.21	
PS17	PS18	29.84	DN110	1.01	-57.00000	103.00	-6.84	
PS19	PS20	29.93	DN110	1.00	-49.40000	103.00	-5.93	
PS20	PS21	29.74	DN110	2.86	-45.60000	103.00	-5.47	
PS24	PS25	29.49	DN110	1.36	-30.40000	103.00	-3.65	

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N14	12.77	DN110	1.57	95.00000	103.00	11.40
N1	PS7	10.96	DN110	2.28	95.00000	103.00	11.40
N2	N19	12.26	DN110	2.45	87.40000	103.00	10.49
N2	PS9	6.04	DN110	1.66	87.40000	103.00	10.49
N3	PS21	23.49	DN110	1.49	41.80000	103.00	5.02
N3	PS22	6.19	DN110	3.23	41.80000	103.00	5.02

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N5	PS3	9.28	DN110	2.15	114.00000	103.00	13.68
N5	PS4	20.04	DN110	2.00	114.00000	103.00	13.68
N7	PS4	8.86	DN110	2.82	106.40000	103.00	12.77
N7	PS5	21.16	DN110	3.78	106.40000	103.00	12.77
N10	PS6	16.10	DN110	1.24	98.80000	103.00	11.86
N10	PS7	14.19	DN110	2.47	98.80000	103.00	11.86
N14	PS8	5.67	DN110	2.65	95.00000	103.00	11.40
N16	PS8	6.62	DN110	1.51	91.20000	103.00	10.95
N16	PS9	23.17	DN110	2.37	91.20000	103.00	10.95
N19	PS10	11.57	DN110	2.16	87.40000	103.00	10.49
N21	N22	28.86	DN110	3.46	83.60000	103.00	10.03
N21	PS10	9.49	DN110	1.58	83.60000	103.00	10.03
N22	PS11	21.35	DN110	1.40	83.60000	103.00	10.03
N24	PS11	9.32	DN110	2.68	79.80000	103.00	9.58
N24	PS12	20.58	DN110	1.94	79.80000	103.00	9.58
N26	N27	3.73	DN110	2.68	76.00000	103.00	9.12
N26	PS12	6.55	DN110	2.29	76.00000	103.00	9.12
N27	PS13	18.81	DN110	1.60	76.00000	103.00	9.12
N31	PS15	10.18	DN110	0.98	64.60000	103.00	7.75
N31	PS16	19.18	DN110	1.56	64.60000	103.00	7.75
N33	PS16	14.02	DN110	1.43	60.80000	103.00	7.30
N33	PS17	15.35	DN110	1.30	60.80000	103.00	7.30
N36	PS18	15.87	DN110	1.26	53.20000	103.00	6.38
N36	PS19	14.04	DN110	2.14	53.20000	103.00	6.38
N42	PS22	6.89	DN110	1.45	38.00000	103.00	4.56
N42	PS23	22.81	DN110	1.75	38.00000	103.00	4.56
N44	PS23	11.05	DN110	1.81	34.20000	103.00	4.10
N44	PS24	18.60	DN110	2.42	34.20000	103.00	4.10
N47	PS25	8.91	DN110	1.68	26.60000	103.00	3.19
N47	PS26	20.92	DN110	1.43	26.60000	103.00	3.19
N49	PS26	20.42	DN110	0.73	22.80000	103.00	2.74
N49	PS27	9.25	DN110	0.54	22.80000	103.00	2.74
N51	PS27	6.58	DN110	3.80	19.00000	103.00	2.28
N51	PS28	23.11	DN110	1.08	19.00000	103.00	2.28
N53	PS28	14.70	DN110	1.02	15.20000	103.00	1.82
N53	PS29	14.93	DN110	2.01	15.20000	103.00	1.82
N55	PS29	13.52	DN110	1.11	11.40000	103.00	1.37
N55	PS30	16.42	DN110	1.52	11.40000	103.00	1.37



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N57	PS30	16.73	DN110	1.20	7.60000	73.69	1.19
N57	PS31	13.55	DN110	2.95	7.60000	54.39	1.70
N59	PS31	50.03	DN110	0.80	3.80000	53.10	0.88
N59	PS32	7.89	DN110	1.90	3.80000	41.49	1.21
PS1	PS2	59.58	DN110	1.76	121.60000	103.00	14.59
PS1	SM4	33.65	DN110	2.38	125.40000	103.00	15.05
PS2	PS3	29.64	DN110	1.18	117.80000	103.00	14.14
PS5	PS6	29.39	DN110	1.19	102.60000	103.00	12.31
PS13	PS14	29.36	DN110	1.19	72.20000	103.00	8.67
PS14	PS15	29.73	DN110	1.18	68.40000	103.00	8.21
PS17	PS18	29.84	DN110	1.01	57.00000	103.00	6.84
PS19	PS20	29.93	DN110	1.00	49.40000	103.00	5.93
PS20	PS21	29.74	DN110	2.86	45.60000	103.00	5.47
PS24	PS25	29.49	DN110	1.36	30.40000	103.00	3.65

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos							
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N14	12.77	DN110	1.57	0.00000	0.00	0.00
N1	PS7	10.96	DN110	2.28	0.00000	0.00	0.00
N2	N19	12.26	DN110	2.45	0.00000	0.00	0.00
N2	PS9	6.04	DN110	1.66	0.00000	0.00	0.00
N3	PS21	23.49	DN110	1.49	0.00000	0.00	0.00
N3	PS22	6.19	DN110	3.23	0.00000	0.00	0.00
N5	PS3	9.28	DN110	2.15	3.80000	40.10	1.27
N5	PS4	20.04	DN110	2.00	3.80000	40.94	1.23
N7	PS4	8.86	DN110	2.82	0.00000	0.00	0.00
N7	PS5	21.16	DN110	3.78	0.00000	0.00	0.00
N10	PS6	16.10	DN110	1.24	0.00000	0.00	0.00
N10	PS7	14.19	DN110	2.47	0.00000	0.00	0.00
N14	PS8	5.67	DN110	2.65	0.00000	0.00	0.00
N16	PS8	6.62	DN110	1.51	0.00000	0.00	0.00
N16	PS9	23.17	DN110	2.37	0.00000	0.00	0.00
N19	PS10	11.57	DN110	2.16	0.00000	0.00	0.00
N21	N22	28.86	DN110	3.46	0.00000	0.00	0.00
N21	PS10	9.49	DN110	1.58	0.00000	0.00	0.00
N22	PS11	21.35	DN110	1.40	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
N24	PS11	9.32	DN110	2.68	0.00000	0.00	0.00
N24	PS12	20.58	DN110	1.94	0.00000	0.00	0.00
N26	N27	3.73	DN110	2.68	0.00000	0.00	0.00
N26	PS12	6.55	DN110	2.29	0.00000	0.00	0.00
N27	PS13	18.81	DN110	1.60	0.00000	0.00	0.00
N31	PS15	10.18	DN110	0.98	0.00000	0.00	0.00
N31	PS16	19.18	DN110	1.56	0.00000	0.00	0.00
N33	PS16	14.02	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00
N33	PS17	15.35	DN110	1.30	0.00000	0.00	0.00
N36	PS18	15.87	DN110	1.26	0.00000	0.00	0.00
N36	PS19	14.04	DN110	2.14	0.00000	0.00	0.00
N42	PS22	6.89	DN110	1.45	0.00000	0.00	0.00
N42	PS23	22.81	DN110	1.75	0.00000	0.00	0.00
N44	PS23	11.05	DN110	1.81	0.00000	0.00	0.00
N44	PS24	18.60	DN110	2.42	0.00000	0.00	0.00
N47	PS25	8.91	DN110	1.68	0.00000	0.00	0.00
N47	PS26	20.92	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00
N49	PS26	20.42	DN110	0.73	0.00000	0.00	0.00
N49	PS27	9.25	DN110	0.54	0.00000	0.00	0.00
N51	PS27	6.58	DN110	3.80	0.00000	0.00	0.00
N51	PS28	23.11	DN110	1.08	0.00000	0.00	0.00
N53	PS28	14.70	DN110	1.02	0.00000	0.00	0.00
N53	PS29	14.93	DN110	2.01	0.00000	0.00	0.00
N55	PS29	13.52	DN110	1.11	0.00000	0.00	0.00
N55	PS30	16.42	DN110	1.52	0.00000	0.00	0.00
N57	PS30	16.73	DN110	1.20	0.00000	0.00	0.00
N57	PS31	13.55	DN110	2.95	0.00000	0.00	0.00
N59	PS31	50.03	DN110	0.80	0.00000	0.00	0.00
N59	PS32	7.89	DN110	1.90	0.00000	0.00	0.00
PS1	PS2	59.58	DN110	1.76	3.80000	42.37	1.18
PS1	SM4	33.65	DN110	2.38	3.80000	39.05	1.31
PS2	PS3	29.64	DN110	1.18	3.80000	47.39	1.02
PS5	PS6	29.39	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00
PS13	PS14	29.36	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00
PS14	PS15	29.73	DN110	1.18	0.00000	0.00	0.00
PS17	PS18	29.84	DN110	1.01	0.00000	0.00	0.00
PS19	PS20	29.93	DN110	1.00	0.00000	0.00	0.00
PS20	PS21	29.74	DN110	2.86	0.00000	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
PS24	PS25	29.49	DN110	1.36	0.00000	0.00	0.00

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC	
Descripción	Longitud m
DN110	1042.39

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	1699.77	432.68	1258.41
Total	1699.77	432.68	1258.41

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N1	N14	118.85	118.85	12.77	1.60	1.60	70.00	1/3	24.16	5.47	18.59	22.17
N1	PS7	118.85	118.40	10.96	1.60	1.60	70.00	1/3	20.73	4.69	15.94	19.01
N2	N19	119.85	120.05	12.26	1.60	1.60	70.00	1/3	22.13	5.25	16.78	20.87
N2	PS9	119.85	119.65	6.04	1.60	1.60	70.00	1/3	10.90	2.58	8.26	10.28
N3	PS21	126.75	126.40	23.49	1.60	1.60	70.00	1/3	40.42	10.06	30.17	39.20
N3	PS22	126.75	127.05	6.19	1.60	1.60	70.00	1/3	11.18	2.65	8.47	10.54
N5	PS3	116.05	115.85	9.28	1.60	1.60	70.00	1/3	15.98	3.97	11.92	15.49
N5	PS4	116.05	116.45	20.04	1.60	1.60	70.00	1/3	34.48	8.58	25.74	33.44
N7	PS4	116.70	116.45	8.86	1.60	1.60	70.00	1/3	15.25	3.79	11.38	14.78
N7	PS5	116.70	117.50	21.16	1.60	1.60	70.00	1/3	36.41	9.06	27.17	35.30
N10	PS6	118.05	117.85	16.10	1.60	1.60	70.00	1/3	27.70	6.89	20.68	26.86
N10	PS7	118.05	118.40	14.19	1.60	1.60	70.00	1/3	24.43	6.08	18.23	23.69
N14	PS8	118.85	119.10	5.67	1.60	1.60	70.00	1/3	10.23	2.43	7.76	9.64
N16	PS8	119.10	119.10	6.62	1.60	1.60	70.00	1/3	11.96	2.84	9.07	11.27
N16	PS9	119.10	119.65	23.17	1.60	1.60	70.00	1/3	39.88	9.92	29.76	38.67
N19	PS10	120.05	120.30	11.57	1.60	1.60	70.00	1/3	19.92	4.96	14.87	19.31
N21	N22	120.45	121.45	28.86	1.60	1.60	70.00	1/3	49.67	12.36	37.07	48.16

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N21	PS10	120.45	120.30	9.49	1.60	1.60	70.00	1/3	16.34	4.06	12.19	15.84
N22	PS11	121.45	121.75	21.35	1.60	1.60	70.00	1/3	36.75	9.14	27.43	35.63
N24	PS11	122.00	121.75	9.32	1.60	1.60	70.00	1/3	16.04	3.99	11.97	15.55
N24	PS12	122.00	122.17	20.58	1.60	1.60	70.00	1/3	31.57	8.81	22.59	32.76
N26	N27	122.55	122.65	3.73	1.60	1.60	70.00	1/3	6.42	1.60	4.79	6.23
N26	PS12	122.55	122.17	6.55	1.60	1.60	70.00	1/3	10.05	2.81	7.19	10.43
N27	PS13	122.65	122.95	18.81	1.60	1.60	70.00	1/3	32.37	8.05	24.16	31.38
N31	PS15	123.75	123.55	10.18	1.60	1.60	70.00	1/3	16.68	4.36	12.24	16.65
N31	PS16	123.75	124.05	19.18	1.60	1.60	70.00	1/3	33.00	8.21	24.63	32.00
N33	PS16	124.25	124.05	14.02	1.60	1.60	70.00	1/3	24.13	6.00	18.01	23.40
N33	PS17	124.25	124.45	15.35	1.60	1.60	70.00	1/3	26.41	6.57	19.71	25.61
N36	PS18	124.95	124.75	15.87	1.60	1.60	70.00	1/3	27.30	6.79	20.38	26.48
N36	PS19	124.95	125.25	14.04	1.60	1.60	70.00	1/3	24.16	6.01	18.03	23.43
N42	PS22	127.05	127.05	6.89	1.60	1.60	70.00	1/3	12.44	2.95	9.43	11.73
N42	PS23	127.05	127.45	22.81	1.60	1.60	70.00	1/3	39.26	9.77	29.30	38.07
N44	PS23	127.65	127.45	11.05	1.60	1.60	70.00	1/3	19.01	4.73	14.19	18.43
N44	PS24	127.65	128.10	18.60	1.60	1.60	70.00	1/3	32.01	7.96	23.89	31.04
N47	PS25	128.65	128.50	8.91	1.60	1.60	70.00	1/3	15.34	3.82	11.45	14.87
N47	PS26	128.65	128.95	20.92	1.60	1.60	70.00	1/3	35.99	8.95	26.86	34.90
N49	PS26	129.10	128.95	20.42	1.60	1.60	70.00	1/3	35.13	8.74	26.22	34.07
N49	PS27	129.10	129.15	9.25	1.60	1.60	70.00	1/3	15.92	3.96	11.88	15.44
N51	PS27	129.40	129.15	6.58	1.60	1.60	70.00	1/3	11.33	2.82	8.46	10.98
N51	PS28	129.40	129.65	23.11	1.60	1.60	70.00	1/3	39.77	9.90	29.69	38.57
N53	PS28	129.80	129.65	14.70	1.60	1.60	70.00	1/3	25.30	6.29	18.88	24.53
N53	PS29	129.80	129.90	14.93	1.60	1.60	70.00	1/3	23.26	6.39	16.74	23.92
N55	PS29	130.25	129.90	13.52	1.60	1.60	70.00	1/3	21.05	5.79	15.16	21.65
N55	PS30	130.25	130.50	16.42	1.60	1.60	70.00	1/3	28.25	7.03	21.09	27.40
N57	PS30	130.64	130.50	16.73	1.60	1.60	70.00	1/3	27.96	7.16	20.66	27.59
N57	PS31	130.64	131.10	13.55	1.60	1.60	70.00	1/3	22.65	5.80	16.73	22.34
N59	PS31	131.50	131.10	50.03	1.60	1.60	70.00	1/3	86.09	21.42	64.26	83.48
N59	PS32	131.50	131.65	7.89	1.60	1.60	70.00	1/3	13.58	3.38	10.13	13.16
PS1	PS2	114.45	114.25	59.58	1.60	1.60	70.00	1/3	47.56	16.45	30.61	74.60
PS1	SM4	114.45	113.65	33.65	1.60	1.60	70.00	1/3	57.90	14.40	43.22	56.15
PS2	PS3	114.25	115.85	29.64	1.60	1.60	70.00	1/3	23.66	8.18	15.23	37.12
PS5	PS6	117.50	117.85	29.39	1.60	1.60	70.00	1/3	50.57	12.58	37.74	49.03
PS13	PS14	122.95	123.30	29.36	1.60	1.60	70.00	1/3	50.53	12.57	37.71	49.00
PS14	PS15	123.30	123.55	29.73	1.60	1.60	70.00	1/3	48.71	12.73	35.74	48.62



Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
PS17	PS18	124.45	124.75	29.84	1.60	1.60	70.00	1/3	51.35	12.78	38.33	49.80
PS19	PS20	125.25	125.45	29.93	1.60	1.60	70.00	1/3	49.04	12.81	35.98	48.95
PS20	PS21	125.45	126.40	29.74	1.60	1.60	70.00	1/3	48.72	12.73	35.75	48.63
PS24	PS25	128.10	128.50	29.49	1.60	1.60	70.00	1/3	50.75	12.63	37.88	49.21

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	59
Total	59



18. Mobiliario Urbano



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. EQUIAMIENTOS.....	2
2.1. BANCOS.....	2
2.2. PAPELERAS	2
2.3. MESA PICNIC	2
2.4. EQUIPAMIENTOS INFANTILES	3
2.5. EQUIPAMIENTOS BIOSALUDABLES	5



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallará el mobiliario urbano presente en el proyecto.

Los elementos se han elegido con las características adecuadas y ubicado de tal forma que sean funcionales y cómodos para los usuarios. Su ubicación se encuentra en el Documento Nº2: Planos.

2. EQUIAMIENTOS

2.1. BANCOS

BANCO MODELO RODA

Pies de fundición dúctil con tratamiento Ferrus, proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. Acabado imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja. Diez tabloncillos de sección 52 x 40 mm de madera tropical tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo.

Acabado: color caoba.

Tres barras de fijación y tornillos: de acero inoxidable.

Anclaje recomendado: Tornillos de fijación al suelo de m10 según superficie y proyecto.



2.2. PAPELERAS

PAPELERA MODELO SALOU

Material: Estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical de sección 40x35 mm tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color caoba. Cubeta de acero galvanizado.

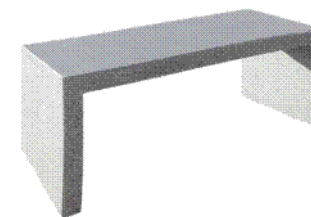
Anclaje recomendado: Mediante tres pernos de expansión de M8.



2.3. MESA PICNIC

MESA MODELO KUBE

Material: Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso.





2.4. EQUIPAMIENTOS INFANTILES

Se dotará a la zona de juegos infantiles de diversos elementos, con el fin de generar un espacio en el que los visitantes puedan descansar y disfrutar del entorno. A continuación, se muestran alguno de ellos:

JUEGO MODULAR.

POSTES, Aluminio: Los perfiles estructurales utilizados son de aleación extrudida en frío 6005, de 2,5 mm de espesor. Son extremadamente fuertes y ofrecen una excelente resistencia a la corrosión. Después de la extrusión los postes se barnizan con una pintura en polvo no tóxica sin plomo. Todos los perfiles de aluminio tienen en las ranuras unas construcciones especiales en las cuales los pernos de conexión se insertan para conseguir una durabilidad adicional y una mayor resistencia anti vandálica. La parte superior de los postes de aluminio están provistos de tapas de poliuretano especialmente moldeadas.

PANELES, HDPE: Polietileno, polipropileno, poliamida. HDPE color uniforme, resistente a la intemperie y al cultivo de bacterias y hongos. Por su capacidad elástica actúa como amortiguador de impactos resultando muy difícil su rotura. No son tóxicos, y cumplen con la EN 71, parte 3.

Piezas metálicas: Acero galvanizado y pintado al horno con gran resistencia a la abrasión, la corrosión, los químicos y las manchas, muy resistente a la intemperie.

Tornillería: Tornillería electro galvanizada y de acero inoxidable calidad 8.8 DIN267, AISI-304.

Cuerdas: Redes de cuerda armada antivandálica: Hilos de acero trenzados recubiertos de polipropileno. Conectores de aluminio.



TOBOGÁN

POSTES, Madera laminada: Para garantizar su fortaleza y resistencia, todos los componentes de madera se fabrican a base de láminas de pino escandinavo, clase de resistencia GL24, tratada en autoclave (clase de riesgo IV), conforme a la Normativa: EN351/EN335. En el caso de estar sometida a condiciones meteorológicas variables, la madera laminada puede presentar pequeñas grietas que no reducen su durabilidad. La resina y los nudos son su parte natural.

PANELES, HDPE: Polietileno de Alta Densidad que se caracteriza por su resistencia a los abrasivos químicos y que no le afecta la corrosión al ser un Polímero. Por su capacidad de elasticidad y ligereza, ofrece una alta resistencia a los impactos haciendo muy difícil su rotura. Su uniformidad de colores en toda su estructura confiere unos acabados continuos y homogéneos. La superficie antideslizante ofrece un agarre seguro para los niños y su base sintética evita el cultivo de bacterias, hongos y líquenes.

Piezas de plástico: HDPE inyectado, PP inyectado, PEAD y PEBD inyectado.

Piezas metálicas: Acero inoxidable AISI-304, acero galvanizado en caliente y aluminio.

Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.

Cuerdas: Compuesta de 6 hilos de polipropileno trenzados con almas de acero vidriado.





MUELLE

PANELES, HDPE de 18 mm: Polietileno de Alta Densidad que se caracteriza por su resistencia a los abrasivos químicos y que no le afecta la corrosión al ser un Polímero. Por su capacidad de elástica y ligereza, ofrece una alta resistencia a los impactos haciendo muy difícil su rotura. Su uniformidad de colores en cantos y laterales confieren unos acabados continuos y homogéneos. Su base sintética evita el cultivo de bacterias, hongos y líquenes.

Piezas metálicas: Acero S-235 zincado y lacado, y AISI-304, aluminio anodizado EN AW 6063-0 y aluminio anodizado EN AW 5754-H111.

Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316 y acero galvanizado.



BALANCIN

PANELES, HDPE de 18 mm: Polietileno de Alta Densidad que se caracteriza por su resistencia a los abrasivos químicos y que no le afecta la corrosión al ser un Polímero. Por su capacidad de elástica y ligereza, ofrece una alta resistencia a los impactos haciendo muy difícil su rotura. Su uniformidad de colores en cantos y laterales confieren unos acabados continuos y homogéneos. Su base sintética evita el cultivo de bacterias, hongos y líquenes.

Piezas metálicas: Acero S-235 zincado y lacado, y AISI-304, aluminio anodizado EN AW 6063-0 y aluminio anodizado EN AW 5754-H111.

Tornillería: Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316 y acero galvanizado.



COLUMPIO

PANELES, HDPE: Polietileno de Alta Densidad que se caracteriza por su resistencia a los abrasivos químicos y que no le afecta la corrosión al ser un Polímero. Por su capacidad de elástica y ligereza, ofrece una alta resistencia a los impactos haciendo muy difícil su rotura. Su uniformidad de colores en cantos y laterales confieren unos acabados continuos y homogéneos. Su base sintética evita el cultivo de bacterias, hongos y líquenes.

Piezas metálicas: Acero S-235 galvanizado y lacado.

Tornillería: Acero inox AISI-304.

Pintura: 1 mano de lacado en polvo constituido por mezcla de resinas poliéster, endurecedores y pigmentos, exento de plomo.

Cadenas: Eslabones rectos de acero inoxidable AISI 316





2.5. EQUIPAMIENTOS BIOSALUDABLES

De igual forma, se dotará la zona de biosaludables, de todos aquellos equipamientos que se consideran oportunos para el uso y disfrute del espacio. A continuación, se enumeran alguno de ellos.

MODELO CLIMBERT

MATERIAL:

Metal: Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión, al desgaste y al vandalismo como son el Acero Inoxidable, Aluminio Anodizado, Hierro con Zincado Electrolítico y lacado en polvo y Acero Galvanizado en caliente.

Pintura: 1 mano de lacado en polvo constituido por mezcla de resinas poliéster, endurecedores y pigmentos, exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización.

Piezas de plástico: Polietileno.

Piezas metálicas: Acero S-235 galvanizado y lacado, Acero inox AISI-304.

Tornillería: Acero inox AISI-304.

- Ninguno de los materiales necesita tratamiento especial para su eliminación.



PLAN DE MANTENIMIENTO

Semanalmente: comprobar de forma visual el estado general del juego, asegurando que no haya roturas o desperfectos peligrosos para los usuarios.

Mensualmente: comprobar que las articulaciones tengan un movimiento uniforme. Engrasar si conviene. Asegurar que la estabilidad estructural del juego sea la misma del primer día. Verificar el estado de toda la tornillería y sus protecciones.

Anualmente: verificar la ausencia de corrosión en las partes metálicas. Comprobar todas las cimentaciones.

- Si el equipo está sujeto a un uso severo, se debe incrementar el plan de mantenimiento.
- No usar el producto antes de finalizar la instalación.
- No usar el producto antes de finalizar el mantenimiento.
- Consultar instrucciones de mantenimiento.
- Consultar instrucciones de mantenimiento

MODELO PULL DOWN

MATERIAL

Metal: Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión, al desgaste y al vandalismo como son el Acero Inoxidable, Aluminio Anodizado, Hierro con Zincado Electrolítico y lacado en polvo y Acero Galvanizado en caliente.

Pintura: 1 mano de lacado en polvo constituido por mezcla de resinas poliéster, endurecedores y pigmentos, exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización.

Piezas de plástico: Polietileno.



Piezas metálicas: Acero S-235 galvanizado y lacado, Acero inox AISI-304.

Tornillería: Acero inox AISI-304.

- Ninguno de los materiales necesita tratamiento especial para su eliminación.

- Consultar instrucciones de mantenimiento.

- Consultar instrucciones de mantenimiento



PLAN DE MANTENIMIENTO

Semanalmente: comprobar de forma visual el estado general del juego, asegurando que no haya roturas o desperfectos peligrosos para los usuarios.

Mensualmente: comprobar que las articulaciones tengan un movimiento uniforme. Engrasar si conviene. Asegurar que la estabilidad estructural del juego sea la misma del primer día. Verificar el estado de toda la tornillería y sus protecciones.

Anualmente: verificar la ausencia de corrosión en las partes metálicas. Comprobar todas las cimentaciones.

- Si el equipo está sujeto a un uso severo, se debe incrementar el plan de mantenimiento.

- No usar el producto antes de finalizar la instalación.

- No usar el producto antes de finalizar el mantenimiento.



19. Jardinería



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OPERACIONES PREVIAS, DECAPADO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL	2
3. PLANTACIONES.....	2
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	2
3.1.1. APERTURA Y CIERRE DE AGUJEROS DE PLANTACIÓN	2
3.1.2. TUTORES Y ELEMENTOS DE SOPORTE	2
3.2. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED.....	3
4. PLANTACIÓN DE LOS ÁRBOLES A IMPLANTAR.....	3
4.1. PLANTACIÓN	3
4.2 ARBUSTOS	3
4.3. ÁRBOLES	4



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirán el tipo y distribución de la vegetación que se plantará en la zona de actuación del presente proyecto.

Los principales objetivos serán integrar artísticamente el proyecto, utilizar flora autóctona y conseguir el máximo confort para los visitantes de la zona.

Se valorarán las siguientes características para elegir el tipo de plantación:

- Aspecto: Tamaño, altura, frondosidad, colorido del follaje y de su floración, etc.
- Necesidades de agua, calor, etc. del árbol.
- Se valorará especialmente tener una cierta cantidad de arbolado autóctono.
- Se tendrá en cuenta la cantidad de trabajos de jardinería que serán necesarios para el mantenimiento del arbolado.

2. OPERACIONES PREVIAS, DECAPADO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se realizará una preparación previa del terreno en las zonas en que sea necesario.

La tierra vegetal se acumulará en montículos de tierra que no sobrepasen los 2 m de altura, para evitar así la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas.

Esta tierra se usará posteriormente para las labores de ajardinamiento, como primera capa sobre la que se realizarán las plantaciones, así como en la restauración de áreas ocupadas temporalmente durante las obras y vertederos estériles. Se colocará una capa de 20 cm de tierra vegetal.

Con esta operación se dota al terreno de textura, nutrientes y microorganismos que mejorarán sus

atributos como futuro soporte de vegetación. Esta tierra se extenderá en los espacios que albergarán vegetación. Tras el extendido se realizará un laboreo para refinar y regularizar la tierra extendida.

3. PLANTACIONES

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.1.1. APERTURA Y CIERRE DE AGUJEROS DE PLANTACIÓN

Se realizará el hueco con el tiempo necesario para el correcto desarrollo del árbol.

El relleno de los huecos y las zanjas de plantación se hará tras situar las plantas, y se rellenará con materiales de excavación.

Las dimensiones mínimas de los huecos de plantación serán de 2 veces el diámetro de las raíces en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.

3.1.2. TUTORES Y ELEMENTOS DE SOPORTE

Tienen como función mantener el desarrollo vertical de los árboles, además de protegerlos de los

factores medioambientales.

El tutor simple se colocará en el lado donde sopla el viento dominante. Para situaciones muy adversas, se utilizará el número de tutores necesario.

Se estima la vida útil de los tutores en 3 años.



3.2. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED

Se realizarán hidrosiembras para la implantación del césped. Las especies se han escogido según su adaptación climática, es decir, que todas las especies se adaptan bien al clima templado.

Se quiere obtener una cubierta herbácea con el fin de proteger el suelo de la erosión y mejorar estéticamente la zona de estudio. En las hidrosiembras se utilizará una mezcla de gramíneas (70%) y leguminosas (30%) que albergará las siguientes especies:

- Gramíneas:

- Lolium perenne tipo talbot o similar: 20%.

- Festuca rubra stolonifera: 20%.

- Festuca aundinacea tipo olga o similar: 10%.

- Agrotis stolonifera: 10%.

- Poa pratensis: 10%.

- Leguminosas:

- Trifolium repens: 10%.

- Lotus corniculatus: 10%.

- Medicago sativa: 10%.

La cantidad de semilla a utilizar es de 20 g/m². Además, se abonará con abono mineral y orgánico con una dosis de 40 g/m².

Los momentos más adecuados para la hidrosiembra son preferentemente durante el otoño y el comienzo de la primavera y siempre en días sin viento. Conviene que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra.

4. PLANTACIÓN DE LOS ÁRBOLES A IMPLANTAR

4.1. PLANTACIÓN

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo (el invierno), evitando los días de heladas. Como sobre los terrenos se sembrará césped, debe pasar el suficiente tiempo como para que la cobertura vegetal se haya establecido satisfactoriamente.

4.2 ARBUSTOS

HORTENSIAS

Hydrangea Común "Lilacina"



Arbustos caducifolios, propios de regiones húmedas y de inviernos suaves, que se caracterizan por las grandes cabezuelas florales redondeadas emitidas en verano con una amplia gama de tonalidades.

Estos arbustos demandan altas dosis de humedad en el terreno aunque no encharcamientos.

Los suelos más adecuados son aquellos ricos en materia orgánica y humus.

La materia orgánica en el terreno marca en gran medida el grado de acidez de éste, que influirá de una manera decisiva en la coloración de las flores de la hortensia.



4.3. ÁRBOLES

ROBLE

Quercus

Especie de hojas blandas, de borde sinuoso, caducas, propias de climas templados oceánicos; o bien de variantes frescas, por altitud, del clima mediterráneo.



El roble común crece en suelos con humedad por lo que en la península ibérica solo abunda espontáneo en las cordilleras húmedas o las regiones más septentrionales. No se suele emplear en silvicultura dado su lento crecimiento, pero su madera, de tipo dura, es una de las más apreciadas.

SAUCO

Sambucus



Arbol pequeño, si bien presenta también al menos dos especies herbáceas. Las hojas son pinnadas con 5-9 foliólos (raramente 3 u 11). Cada hoja tiene 5-30 cm de largo, y los foliólos tienen márgenes cerrados. Los grandes grupos de pequeñas flores de color blanco o crema se abren hacia finales de la primavera, y son seguidas por pequeños grupos de bayas de color negro, azul-negruzco o rojo (raramente de color amarillo o blanco).



SAUCE

Salix

Todos los sauces tienen la corteza acuosa; la madera es dura, flexible y normalmente suave. Poseen esbeltas y fibrosas ramas y a menudo raíces estoloníferas, cuyas características más notables son su dureza, largura y resistencia. También desarrollan fácilmente raíces aéreas.

Las hojas son típicamente elongadas, aunque también pueden ser redondas u ovales, con frecuencia de bordes serrados (en forma de sierra). La mayoría de las especies son caducifolias o semiperennes.

Son plantas dioicas (flores masculinas y femeninas en diferentes plantas). Los amentos surgen a principios de la primavera, a menudo antes que las hojas o al mismo tiempo.

La fertilización cruzada es muy frecuente entre los miembros del género, por lo que se dan numerosos híbridos, tanto de forma natural como en cultivo.

Algunas especies, en especial las árticas y alpinas son arbustos de crecimiento bajo o rastrero, como el sauce que Carlos Linneo consideró el árbol más pequeño del mundo *Salix herbacea* que no supera los 6 cm de altura aunque se extiende profusamente por el suelo. Otras, como el **sauce negro norteamericano** (*Salix nigra*) puede medir 35 m. El sauce llorón tiene ramas finas y elásticas pobladas por numerosas hojas doradas y pequeñas. Es un árbol de talla media dentro de la familia, llegando este a medir entre 8 y 12 metros.



FRESNO

Fraxinus

Este árbol alcanza 15 a 20 metros de altura, de tronco recto y cilíndrico, proyecta mucha sombra. Es una especie dioica, esto es, cada sexo en un solo pie. Las hojas son opuestas, raramente en verticilos de tres, y generalmente pinnaticompuestas, aunque en algunas especies son simples. Las semillas están contenidas en una sámara.





20. Reportaje Fotográfico



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SITUACIÓN ACTUAL.....	3



1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se presenta un recorrido fotográfico en el tramo de actuación del río Barbañica con intención de aclarar cuál es la situación actual, y que evolución experimentaría el entorno gracias a las obras propuestas en el proyecto.

El reportaje fotográfico comienza tras la finalización del paseo fluvial en el ayuntamiento de Barbadás, Ourense, y continua aguas abajo hasta el encuentro entre el propio río Barbañica (o río Barbadás) y el río Barbaña, del cual es afluente y junto al que suministra caudal al río Miño. Se ha escogido este sentido de recorrido por seguir la dirección del cauce natural del río de estudio y ser el sentido inicial de caminata elegido por los transeúntes de la zona y, por otra parte, ser fieles al sentido seguido por la hidráulica, contemplando el río desde aguas arriba.



Imagen 1. En azul, zona de actuación, desde final paseo de A Valenzá, hasta encuentro con río Barbaña

Final paseo A

Encuentro río Barbaña



2. SITUACIÓN ACTUAL

En el recorrido fotográfico que se muestra a continuación se intentarán mostrar las diferentes necesidades de actuación y que soluciones se plantean para revalorizar una zona que es de gran valor ambiental y paisajístico para la zona.



Imagen 2. Pasarela peatonal al comienzo de la actuación



Imagen 3. Zona donde comenzara el trabajo proyectado. Se aprecia la existencia del cajón del río y el paseo fluvial.



Imagen 4. En el PK-250 se encuentra la segunda pasarela.

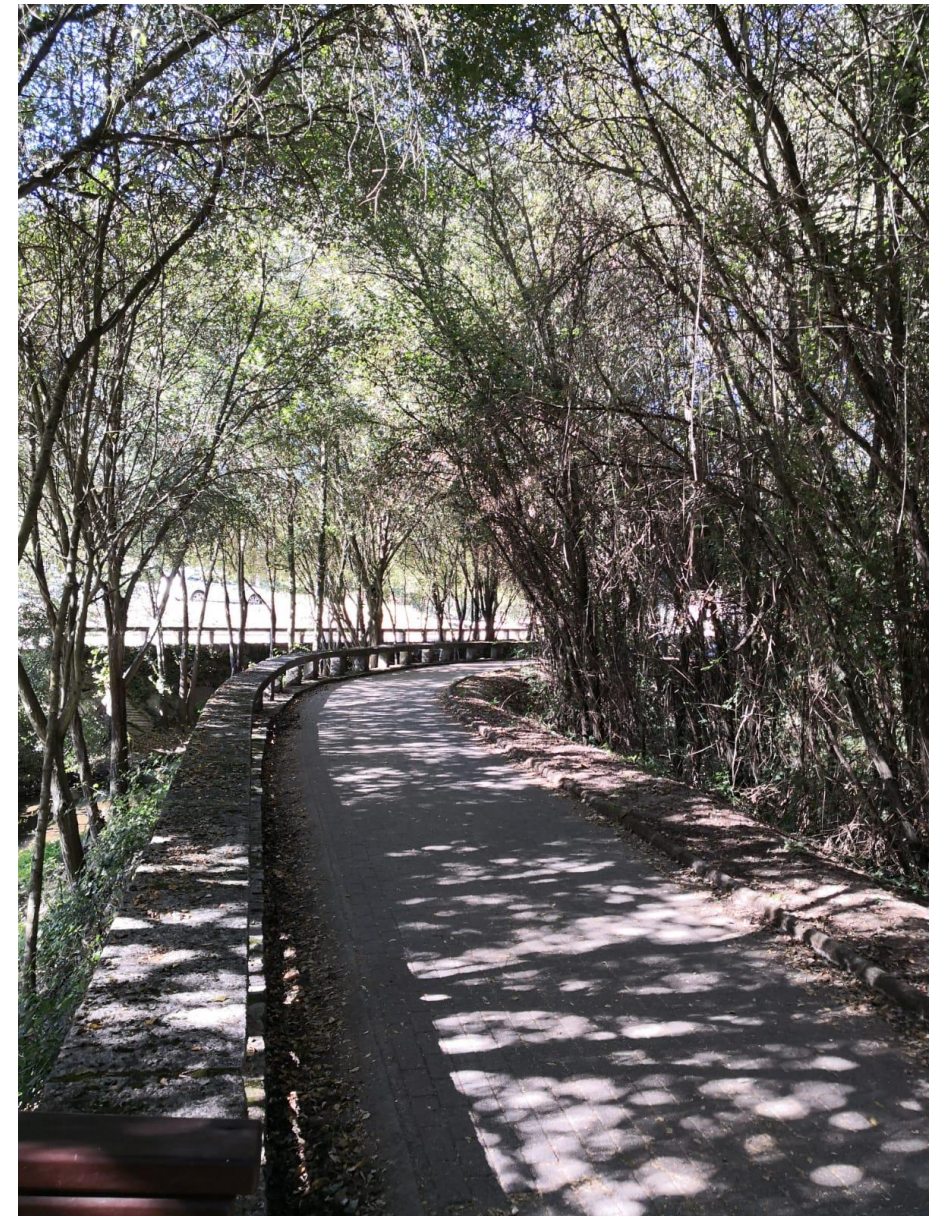


Imagen 5. Continuación del paseo en el mismo PK, se aprecia la degradación de los márgenes.



Imagen 6. En el PK760 se encuentra el único puente de piedra de la zona. Se puede apreciar la marca de las crecidas del río.



Imagen 7. Aguas abajo podemos apreciar desprendimientos del encajonado del río.



Imagen 8. Zona de ocio.



Imagen 9. Aguas abajo podemos observar como la vegetación invade el curso del río.



Imagen 10. En PK990 nos encontramos la última de las pasarelas. La zona muestra un claro abandono.



Imagen 11. El paseo sigue labrando su camino a lo largo de los márgenes del río.



Imagen 12. Parte final a su encuentro con el río Barbaña.



21. Expropiaciones



ÍNDICE

1. OBJETO	2
1. VALORACIÓN.....	2



1. OBJETO

El objeto del presente anejo, es el de valorar la superficie a expropiar. El método empleado en esta valoración es el comparativo (sintético) para la determinación del valor unitario de partida (basado en el estudio de los precios de mercado para inmuebles similares en la zona), aplicando, posteriormente, coeficientes que singularizan el valor unitario para cada una de las fincas.

1. VALORACIÓN

A continuación, se adjunta la valoración del total de las parcelas que se expropia. En dicha valoración se ha aplicado el porcentaje de afección, tal y como recoge la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, en el artículo 47 conforme el cual “En todos los casos de expropiación se abonará al expropiado, además del justo precio fijado en la forma establecida en los artículos anteriores, un 5% como premio de afección”.

TERRENO	SUOERFICIE A EXPROPIAR (m2)	COSTE ESTIMADO POR m2 (€/m2)	TOTAL (€)
Margen Izq	11.188,29	2,75	30.767,80
Margen Dcho	15.822,82	2,75	43.512,70
SUMA VALORES.....			74.280,50
Premio de afección del 5%.....			3.714,03
IMPORTE TOTAL (Suma de valores + premio de afección)			77.994,53



22. Impacto ambiental



ÍNDICE

1. INTRODUCCION	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2. ESTUDIO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	3
2.1. INTRODUCCIÓN.....	3
2.2. CLIMATOLOGÍA	3
2.3 GEOLOGÍA	3
2.4 HIDROLOGÍA	3
2.5 FAUNA.....	4
2.6 FLORA.....	4
2.7 PAISAJE.....	5
3. ANÁLISIS SOCIECONÓMICO.....	5
3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTIVA.....	5
3.2. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	5
4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	6
4.1. ACTIVIDADES Y ELEMENTOS CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS.....	6



1. INTRODUCCION

El objeto del presente anejo es la realización de un estudio que permita definir la posible incidencia ambiental que entraña el desarrollo del presente proyecto. Así, se podrán determinar las medidas necesarias para prevenir y, en su caso, corregir dichas afecciones, minimizando el impacto ambiental causado por la actuación ingenieril.

La normativa ambiental estatal y autonómica actual aplicable a este proyecto es la siguiente:

- Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de determinados proyectos públicos y privados sobre medio ambiente. Insiste en la prevención como mejor medida contra la contaminación y otras perturbaciones más que en combatir los efectos (intentar evitarlo desde origen). Enumera los proyectos que se someterán a EIA.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que incorpora la Directiva anterior a la normativa española.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, en el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D.L. 1302/1986.
- Directiva 97/11/CE que modifica la Directiva 85/337/CEE ampliando los proyectos que deberán someterse a EIA.
- Decreto 442/1990, de 13 de Septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.

Las fases que vamos a desarrollar en para la realización del Estudio de Impacto Ambiental son:

– Fase I. Descripción técnica del proyecto

Donde se define la actuación, el tipo de proyecto que se propone, el área geográfica en que se sitúa, así como sus características técnicas más representativas.

– Fase II. Descripción de la situación preoperacional del entorno del proyecto:

Donde se hace el inventario, estudia y analiza el medio que potencialmente va a acoger la actuación, examinando cada uno de sus componentes referentes tanto al medio físico como al biológico, al socioeconómico, y al cultural.

Para esta evaluación preliminar del territorio, se ha recopilado la documentación disponible de carácter medioambiental.

– Fase III. Identificación, caracterización y valoración de impactos.

Una vez identificada la relación de acciones inherentes al proyecto y descrito, asimismo, el entorno y la situación preoperacional del medio receptor, se identifican los impactos de aquellas sobre éste. Estas alteraciones se valoran posteriormente, mediante un sistema matricial, donde se señala la naturaleza, el momento, la persistencia, la reversibilidad, la recuperación y su magnitud, entre otros atributos.

– Fase IV. Medidas correctoras y presupuesto

Una vez identificados y valorados los impactos, se procede a la determinación y propuesta de medidas correctoras para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos más significativos, derivados del proyecto.



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras a realizar se ejecutarán en el término municipal Ourense perteneciente a la provincia del mismo nombre, y se refieren a la ejecución de un paseo fluvial en el río Barbañica. La actuación consiste en la recuperación de las zonas actualmente en un estado de abandono que contaminan las orillas del río Barbañica. Para su recuperación, se propone la realización de un paseo fluvial.

La longitud del paseo en el margen derecho es de 1144 metros, y al igual que en el margen izquierdo, consta de un paseo alto (dotado de fuentes y luminarias) con carril bici y un paseo bajo inundable.

El paseo alto tendrá en su parte peatonal un ancho de 3.50 metros y estará pavimentado con losas de granito, mientras que en el carril bici tendrá un ancho de 2.00 metros y estará pavimentado con slurry rojo. El paseo bajo tendrá un ancho de 3 metros y estará pavimentado con elementos prefabricados reticulados de hormigón rellenos de tierra vegetal, dándole un aspecto rústico al mismo.

Por el margen izquierdo, el paseo alto tiene una longitud de 1831 metros y tiene las mismas características que el del margen izquierdo.

En el margen derecho, se proyecta una zona de ocio (esta vez de menores dimensiones porque al estar más alejada de las zonas urbanizadas se prevé que tenga un menor uso) con un merendero y una zona de juegos infantiles.

Por último, en el cauce del río se ha proyectado la colocación de gaviones para proteger al paseo de la erosión. De esta forma se consigue un buen encauzamiento del río que permite albergar el agua en caso de avenida de período de retorno de 100 años, pero manteniendo la llanura de

inundación manteniendo así un cierto estado natural del río que puede explayarse sin afectar a los servicios urbanos cuando la inundación lo requiera.

2. ESTUDIO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se presenta una descripción detallada del medio físico que se ve afectado por el proyecto en sus fases de ejecución y explotación. La complejidad y heterogeneidad del medio físico obliga a una estructuración por factores ambientales con el objeto de conseguir una mejor descripción global. Así se ha dividido el medio físico en el conjunto formado por los siguientes factores ambientales: clima, geología, hidrología, vegetación, fauna y paisaje.

2.2. CLIMATOLOGÍA

El tipo de clima que caracteriza la zona de Orense, que es donde se ubica la obra, es difícil de definir, ya que no corresponde exactamente a las características típicas de clima oceánico de la Galicia. El clima de esta zona tiene muchos aspectos comunes con este último, aunque la presencia de heladas es importante y las temperaturas varían bastante entre verano e invierno (11°C de media). Dicho esto, lo podemos definir como Oceánico Continental. Las precipitaciones aunque, en la zona central de Lugo se da una menor precipitación debido a la influencia de los montes septentrionales y occidentales, que producen el llamado efecto abrigo, siguen siendo importantes y los meses más lluviosos son los de invierno.

2.3 GEOLOGÍA

Todo lo correspondiente al estudio geológico está referido en el anejo correspondiente “Anejo 3 :Geológico”.

2.4 HIDROLOGÍA

La cuenca del río Barbañica, se encuentra bajo el control de la Confederación Hidrográfica Miño-Sil.



Sobre una extensión municipal de 30.33 kilómetros cuadrados, el territorio no muy accidentado, bascula gradual y suavemente hacia su parte oriental, por donde corren pequeños cursos de agua, afluentes del río Barbaña, a su vez afluente del Miño. Este, al norte, aunque con vertientes acusadas, constituye el punto de menor altitud, mientras que las zonas más montañosas del suroeste alcanzan los 600 metros en el Alto do Castro. La cuenca tiene una extensión total de 65,17 kilómetros cuadrados.

Todos los detalles correspondientes al estudio hidrológico, está referido en el anexo correspondiente, "Anejo 5: Hidrológico".

2.5 FAUNA

La fauna que podemos encontrar en la zona de estudio es muy variada e interesante. Variada debido a que posee una gran diversidad de hábitats: robledales, áreas fluviales, mosaicos agrícolas-pastizalesmonte...

Entre los mamíferos cabe destacar la existencia de especies de alto interés ecológico como la alondra(*Lutra lutra*) y la garduña (*Martes foina*). Destacar también la existencia de especies de gran interés cinegético como la liebre (*Lepus capensis*), el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

También se encuentran reptiles y anfibios de gran interés ecológico, como la salamandra (*Triturus boscai*), la rana patilarga (*Rana ibérica*) o la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitanica*)

dentro de los anfibios; y el lagarto de las silvas (*Lacerta schreiberi*), la lagartija gallega (*Podarcis bocagei*) entre los reptiles.

De las aves destacar que la mayoría de las especies presentes en el municipio (60%) están catalogadas como comunes (*Cuculus canorus*, *Streptopelia turtur*, etc.), o 30% catalogadas como muy comunes (*Buteo buteo*, *Motacilla alba*, etc.) y un 10% de las especies son poco comunes o raras entre las aves gallegas (*Hirundo rupestris*, *Alcedo atthis*, etc.).

No creemos que la actuación que se va a llevar a cabo, tenga un efecto muy importante sobre los animales que habitan en zonas próximas al trazado ya que al estar cerca de núcleos de población, los grandes animales (como los corzos y jabalíes) no se suelen acercar. El impacto sobre las aves no será muy importante.

Es posible que el impacto sobre los pequeños mamíferos, reptiles y anfibios sea un poco mayor; pero las obras proyectadas para el drenaje constituyen puntos de paso para los animales, y éstas paliarán los efectos negativos que pudiera causar la obra.

2.6 FLORA

El área estudiada se halla, en la Región Eurosiberiana, subregión Atlántica, provincia Cántabroatlántica, sector Galaico-portugués.

La mayor parte del recorrido está ocupado por tierras de cultivo, praderas y matorrales. El matorral, que está compuesto fundamentalmente por tojos, brezos, retamas, y helechos, abunda en las zonas de relieve más escarpado a lo largo del trazado. En cuanto a las masas arbóreas están formadas principalmente por robles (*Quercus robur*) y castaños (*Castanea sativa*), aunque los robledales son las formaciones más abundantes. Las repoblaciones con pinos, eucaliptos y chopos están comenzando a aparecer en este ayuntamiento, pero aun no tienen un peso muy importante.



En nuestro caso se prevé el desbroce y despeje de toda la maleza, arbustos y árboles existentes en el tramo de supresión de paso a nivel y acondicionamiento de la carretera.

2.7 PAISAJE

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Tanto los elementos que conforman el territorio, como sus composiciones, poseen unas propiedades visuales que constituyen la expresión plástica del paisaje. Existen otros tipos de expresión del mismo, como los que vienen definidos por sus características no visuales: sonidos y aromas, convirtiéndose a veces en atributos de gran importancia para el mismo. En el entorno de la obra vemos un paisaje muy natural, con especies autóctonas de la zona, a pesar de la explotación por la mano del hombre. El entorno de actuación es una mezcla entre rural y urbano.

En el marco del proyecto tratado, es de suma importancia la calidad estética del entorno natural, hasta el punto de considerar a los valores estéticos como los más importantes entre el grupo de los valores culturales y recreativos, cuya potenciación es el objetivo de las intervenciones propuestas.

La morfología y el peso antrópico en el paisaje tratado, son de elevada calidad escénica, así como la variedad de formas y texturas que ofrecen las especies arbóreas autóctonas.

3. ANÁLISIS SOCIECONÓMICO

Hemos de resaltar aquí, que la aceptación de este tipo de proyectos por parte de la población, es considerable, ya que contribuye a la mejora de las condiciones ambientales del entorno en una zona castigada por la contaminación y la deforestación.

3.1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTIVA

En la estructura socioprofesional destaca el número de empleados en el sector terciario (75%) y la reducción a un porcentaje residual de las personas ocupadas en el primario (1%). Los avances que se produjeron en el tejido productivo a finales del siglo XX conllevaron una desaparición de la agricultura como sector económico clave, con la excepción de COREN como puntal empresarial. La industria está formada sobre todo por pequeñas y medianas empresas, destacando la alimentación y el textil.

Según las fuentes de empleo el comercio representa el 23% de los ocupados, conviviendo el pequeño comercio con las grandes superficies y con el mercado tradicional y la feria.

	Total	Hombres	Mujeres
Tasa de actividad	52,1	60,9	44,7
Tasa de paro	12,9	10,1	16,2

Ocupados por sectores	Total	Hombres	Mujeres	% total
Agricultura	490	316	174	1,2
Pesca	9	6	3	0,02
Industria	6.019	4.291	1.728	14,5
Construcción	3.918	3.573	345	9,4
Servicios	31.118	14.890	16.228	74,9

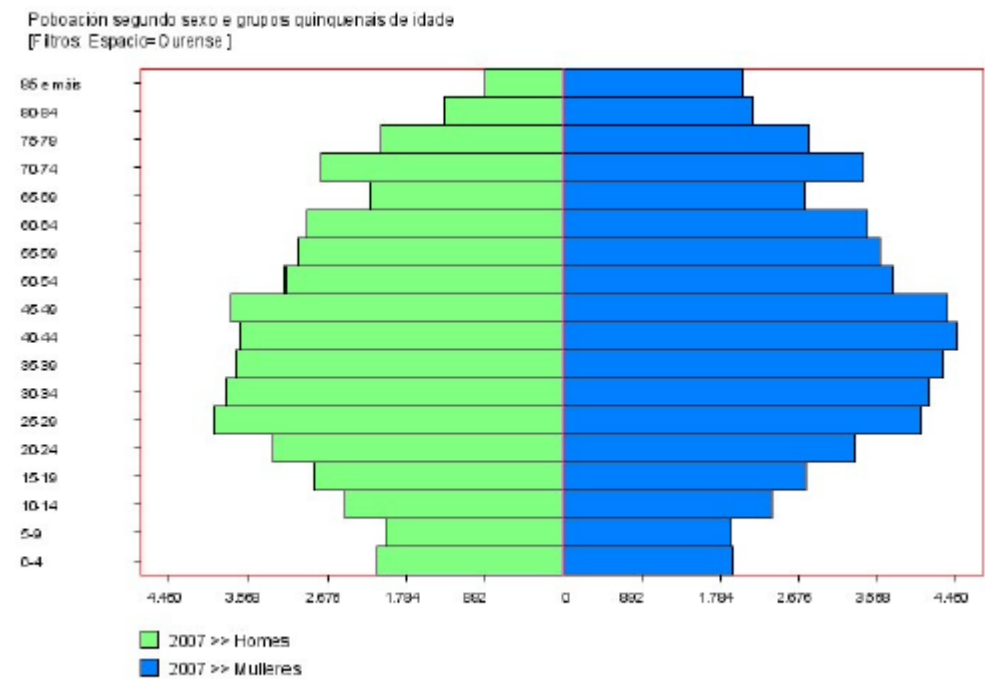
3.2. ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

La distribución por edades de la población, según datos del Padrón Municipal de Habitantes del año 2019 es la siguiente:



	Total	Hombres	Mujeres
Población	107.186	49.790	57.396
de 0 a 15 años	13.841	7.131	6.710
de 16 a 64 años	71.063	33.439	37.624
de 65 y más años	22.282	9.220	13.062
Población extranjera	4.076	1.792	2.284
Edad media	43,8	42,1	45,3

La pirámide de población es la siguiente:



Fuente: Instituto Galego de Estatística

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La mayor parte de los impactos generados por este tipo de actuaciones se concentran en su fase de construcción, derivándose este hecho del marcado factor de temporalidad y de las garantías de posterior y completa restitución topográfica y edafológica. En este caso concreto, la baja tasa de efectos negativos queda potenciada por las características del medio: buena excavabilidad que

reduce la necesidad de empleo de maquinaria pesada, mínima afección sobre tapices vegetales naturales, ect.

Como características específicas de los efectos sobre el medio producidos por actuaciones como la desarrollada por este proyecto, cabe destacar la concentración de los efectos negativos en la fase de construcción, en particular en las fases de preparación de los terrenos y movimientos de tierras que tendrán cierta importancia en alguna zona.

Las consecuencias ambientales de estas actividades son básicamente la incidencia sobre los usos del suelo preexistentes, dado los elementos de interés natural que puedan verse afectados son mínimos.

La serie de afecciones temporales derivadas de la incidencia sobre la población estante, son de relevancia ya que se trata de una zona con núcleos de población cercanos en las que la presencia humana, como entidades que puedan verse potencialmente afectadas, es constante durante todo el día.

Se comentan a continuación el conjunto de aquellas actividades inherentes a la ejecución del proyecto que son susceptibles de generar algún tipo de consecuencia potencial sobre los elementos del medio físico o socioeconómico.

4.1. ACTIVIDADES Y ELEMENTOS CAPACES DE PRODUCIR IMPACTOS

Las actividades de obra y elementos construidos que pueden generar impactos se diferenciarán entre temporales, ligadas preferentemente al proceso de obra, y permanentes, relacionadas con la etapa de explotación del nuevo paseo y uso de las nuevas infraestructuras creadas.



- Temporales:

Movimientos de tierras, incluyendo la realización de rellenos, formación de desmontes y terraplenes, caminos repuestos, tráfico de maquinaria, retirada de tierras vegetales y desbroces.

- Permanentes:

Superficie afectada por nuevos rellenos y taludes de desmonte y terraplén, nuevos elementos estructurales metálicos y de hormigón. Nueva infraestructura de red de servicio, iluminación.

Como principales elementos del medio a tener en cuenta según la Directiva Comunitaria 337/1985 se consideran los siguientes:

Aire

La magnitud de las alteraciones varía considerablemente en función de la fase de proyecto en consideración. En la fase de construcción aumentará el nivel de ruidos:

- Abundancia e importancia de la representación faunística: Si bien incluye algunas especies de considerable valor ecológico, las alteraciones de sus respectivos ecosistemas serán nulas o muy leves, respetando siempre el entorno más próximo al río que ejerce la función de pasillo ecológico.
- Tránsito y operación de maquinaria: sólo impactará durante la fase de construcción (y en especial durante las obras de pavimentación).

Agua

Las alteraciones de este factor ambiental repercuten a través de dos subfactores: el drenaje de las aguas superficiales y la calidad del agua. Respecto al drenaje de las aguas superficiales se prevé un ligero aumento del coeficiente de escorrentía debido a las modificaciones del tipo de suelo que producirá el proyecto. En cuanto a la calidad del agua sólo se verá afectada de forma temporal

durante la fase de construcción por el aumento de sólidos en suspensión y emisión de efluentes gaseosos.

Suelo

Las alteraciones que experimenta éste factor se reflejan en tres subfactores: relieve-topografía, edafología y erosión. Tanto los desbroces y talas como los movimientos de tierras previstos afectan a zonas muy concretas. Así mismo los usos de los suelos pueden variar.

Vegetación

Por razones de superficie afectada y atendiendo a la calidad de la misma, la capacidad agrícola va a permanecer intacta respecto a la situación actual. Se contempla la tala de arbolado en la orilla, fuertemente antropizada con matorrales, arbustos, y árboles caducifolios de rápido crecimiento que aprovechan el agua del río. De todos modos se reserva una parte del presupuesto para el traslado y replantado de árboles más singulares. El proyecto también incluirá una gran partida para jardinería, con la plantación de árboles y arbustos.

Fauna

Las alteraciones de las características de la fauna se transmiten fundamentalmente a través de alteraciones por el propio medio. En consideración de esta premisa y de lo expuesto con anterioridad se deduce que la fauna sufrirá alteraciones de carácter temporal y leve incidencia. Además se prevén en todo momento (tanto en fase de construcción como de explotación) pasillos para contrarrestar el posible efecto barrera que pueda originar el Proyecto.

Paisaje

Considerando el paisaje como un factor integrado por todos los elementos de los medios inerte y biótico, se deduce que todas las alteraciones analizadas hasta este punto inciden en este componente del medio perceptivo. Los efectos últimos de estas alteraciones en el paisaje consisten



en una mejora estética sustancial del entorno afectado por la obra, resultando un espacio abierto, limpio, acogedor y perfectamente integrado en su entorno natural. También se consigue una ampliación de la cuenca visual con gran variedad de unidades visuales que inciden en una mayor riqueza paisajística.

Medio socioeconómico

Este apartado se puede dividir en varios parámetros distintos que serán analizados:

- Modo de vida
- Actividad económica (construcción y empleo)

Si bien la calidad de vida se verá afectada de forma negativa durante el periodo de ejecución de las obras, una vez terminado el proyecto planteado incidirá positivamente en la calidad de vida de la población al dotar a la zona en cuestión de un espacio para el esparcimiento inexistente en su situación actual.

Durante la fase de construcción se producirá un consumo de recursos que reportarán un beneficio económico inmediato al entorno. Ya en la fase de explotación, la presencia del Paseo Proyectado se convertirá en un reclamo turístico-recreativo de indudable, aunque difícilmente cuantificable, beneficio socioeconómico. En lo que atañe a la actividad económica las alteraciones debidas al proyecto afectan durante la fase de construcción, en la cual se prevé un consumo de recursos –tanto materiales, económicos como de mano de obra- que repercutirán positivamente en la economía local.

A continuación se presenta la matriz de impactos.



RIZ DE IMPACTO		FASES DE CONTRUCCIÓN						FASES DE EXPLOTACIÓN			
		Movimiento de materiales	Maquinaria	Vertidos	Utilización materiales	Mano de obra	Transporte de vertidos	Tráfico	Emisores	Ruido	Nueva infraestructura
SOCIOECONÓMICO	Nivel socioeconómico	--	--	Moderado (-)	Compatible (+)	--	--	--	--	--	Moderado (+)
	Sector primario	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	--	--	--	--	Compatible (+)
	Sector secundario	--	--	--	Compatible (+)	--	--	--	--	--	Moderado (+)
	Sector terciario	Compatible (-)	Moderado (-)	--	Compatible (+)	--	--	Moderado (+)	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (+)
	Empleo	--	Compatible (+)	--	Compatible (+)	Compatible (+)	Compatible (+)	--	--	--	Moderado (+)
	Tráfico	--	Moderado (-)	--	--	--	Moderado (-)	--	--	--	Moderado (+)
	Contaminación	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	Moderado (-)
	Ruido	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	--	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	Moderado (-)
	Interrupción de servicios	Moderado (-)	Compatible (-)	--	--	--	--	--	--	--	--
PAISAJE	Modificación paisaje geológico	Severo (-)	--	--	--	--	--	--	--	--	Moderado (-)
	Modificación paisaje natural	Severo (-)	--	--	--	--	--	--	--	--	Severo (-)
MEDIO ABIÓTICO	Riesgo de emisión	Moderado (-)	Compatible (-)	--	--	--	--	--	--	--	--
	Calidad del suelo	Moderado (-)	--	Moderado (-)	--	--	Compatible (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	Moderado (-)
	Modificación régimen hidrológico	Moderado (-)	--	--	--	--	--	--	--	--	Moderado (-)
	Calidad del aire	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	--	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	Moderado (-)
	Riesgo de inundación	Moderado (-)	--	--	--	--	--	--	--	--	--
MEDIO BIÓTICO	Fauna	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	--	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	Severo (-)
	Flora	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	--	--	--	--	Severo (-)
	Procesos ecológicos	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	--	Moderado (-)	Moderado (-)	Moderado (-)	--	Moderado (-)



23. Estudio de Seguridad y Salud



01. MEMORIA



ÍNDICE

1. OBJETO	3	3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS	9
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3	3.4. AFIRMADO	10
3.UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	4	3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	10
3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	4	3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	10
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	4	3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	10
3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	4	3.4.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES	10
3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	4	3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS	10
3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES	6	3.5. MAQUINARIA	11
3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	6	3.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	11
3.2. CIMENTACIÓN	7	3.5.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES	11
3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	7	3.5.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS	12
3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	7	3.6. MAQUINARIA HERRAMIENTA.....	13
3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	7	3.6.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	13
3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES	8	3.6.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES	14
3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	8	3.6.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS	16
3.3. ESTRUCTURA	9	3.7.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES	17
3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	9	3.7.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS	17
3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	9	3.8. MEDIOS AUXILIARES.....	18
3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	9	3.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	18
3.3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES	9	3.8.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES	18
		3.8.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS	18
		3.9. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	18
		3.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	18



3.9.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.....18

3.9.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS19

4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS..... 19

5. FORMACIÓN 20

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 20

6.1. BOTIQUINES..... 20

6.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS..... 20

6.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO 20

7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 20

8. LIBRO DE INCIDENCIAS 21



1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en obras de construcción.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las siguientes condiciones:

- ✓ Presupuesto base de licitación igual o más mayor que 450.759,07 Euros (75 millones de pesetas).
- ✓ Duración estimada de la obra, superior a 30 días laborables empleando en algún momento a más de 20 trabajadores de forma simultánea.
- ✓ Volumen de mano de obra estimado (suma de los días de trabajo del total de trabajadores) sea superior a 500.
- ✓ Obras de especial peligro: túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenezca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras.

El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquel, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

La aprobación y el seguimiento del Plan de Seguridad, los realizará el Promotor por medio del personal cualificado que le represente para tal cometido.

En las obras que la Administración actúa como Promotor, que sería este caso la aprobación del Plan de Seguridad, la realizará una Comisión formada por personal de la Administración, delegada a tal fin.

El Plan de Seguridad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de las obras, con el visto bueno del autor del Estudio de Seguridad.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación se enumeran los principales trabajos a realizar:

- ✓ Replanteo.
- ✓ Movimiento de tierras:
 - Desbroce: Se talará y limpiará toda masa vegetal existente.
 - Retirada de tierra vegetal.
 - Excavación y terraplenado.
 - Zanjas.
- ✓ Firmes y pavimentos.
- ✓ Jardinería.
- ✓ Mobiliario urbano.



3.UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Por medios mecánicos se procederá a la excavación. En función del Estudio Geológico se elegirán las máquinas adecuadas.

a) Trabajos a realizar.

Excavación con transporte de productos sobrantes a vertedero.

Formación de rampa para maniobra de los medios mecánicos.

Realización de la cimentación de la estructura.

b) Organización esquemática de los mismos.

Para la realización de los trabajos antes mencionados, se seguirá el mismo orden que se expuso anteriormente.

c) Maquinaria a utilizar.

Se utilizarán la pala cargadora de neumáticos o bien de cadenas y la retroexcavadora, dependiendo del estado del terreno y de las necesidades del momento, hasta la cota de enrase, evacuando las tierras en camiones de tonelaje medio.

Las pendientes de la rampa de acceso serán del 12% en tramos curvos, siendo estas de una anchura suficiente para facilitar el giro de los camiones y maquinaria, superándose los 6 M exigidos en el acceso vial.

Tanto la retirada de la rampa de acceso como la ejecución de la cimentación se realizará con la retroexcavadora.

Se prohibirá la entrada de personal ajeno a los trabajos que se realizan así como su proximidad a máquinas en movimiento.

Los camiones no se cargarán por encima de lo definido como tara máxima y nunca sobrepasando los arcones.

3.1.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Desplome de tierras.
- ✓ Desprendimiento de tierras por vibraciones próximas (calle transitada).
- ✓ Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático o por agua de lluvias.
- ✓ Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- ✓ Caídas de personas u objetos, desde el borde de coronación de la excavación.
- ✓ Interferencias con conducciones de aguas enterradas.
- ✓ Caídas de personas al interior de las zanjas.
- ✓ Generación de polvo.

3.1.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- ✓ La altura del corte de excavación realizada por la pala mecánica no rebasará en la máxima altura de ataque de la cuchara.
- ✓ No se producirán cargas ni sobrecargas en el espacio de dos metros y medio desde el borde superior hacia el terreno para evitar deslizamientos o vuelcos de los taludes.
- ✓ Las entibaciones urgentes se ejecutarán siguiendo la directriz expresa de la dirección Facultativa: el Jefe de Obra en caso de evidente necesidad o ausencia de este, pondrá



en práctica las solución adoptada, que será aprobada por la Dirección Facultativa de la obra, una vez conocidos los hechos que la originaron.

- ✓ Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno, que supongan la existencia de un riesgo, pese a la realización de entibaciones.
- ✓ El acceso de los vehículos y personas al fondo de la excavación no será el mismo. Si por necesidad de operatividad no se pudiese hacer independiente, el de personal se protegerá con una valla y señalización de peligro.
- ✓ Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- ✓ En excavaciones de pozos el personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde del pozo y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- ✓ Es obligatoria la entibación en pozos con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales. La desentibación se hará en sentido contrario a la entibación.
- ✓ Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gunitado.
- ✓ El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerdas con banderolas.
- ✓ En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizará de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus órdenes expresas.
- ✓ En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

- ✓ No existirán tajos bajo zonas en las que se utilicen martillos rompedores en prevención del riesgo de golpes por objetos o fragmentos.
- ✓ Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose como mínimo dos veces en el transcurso de la jornada de trabajo y reparando las anomalías que se hubiesen detectado antes de reanudar los trabajos.
- ✓ Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán del diámetro adecuado a la herramienta que se está utilizando, cerciorándose de que el puntero esté solidamente fijado antes de iniciar un trabajo, en evitación de roturas o lanzamientos descontrolados.
- ✓ No se dejará el martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo se desconectará el martillo, depositándose en el almacén las herramientas.
- ✓ Los compresores se situarán lo más alejados posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.
- ✓ Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcajadas sobre las culatas de los martillos neumáticos al transmitir vibraciones innecesarias.
- ✓ Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar los riesgos.
- ✓ Realización del trabajo por personal cualificado.
- ✓ Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencia entre las mismas.
- ✓ Se prohíbe la permanencia del personal de obra en el radio de acción de las máquinas.
- ✓ Se tomarán las medidas adecuadas para la correcta distribución de las cargas en los medios de transporte.
- ✓ Se señalizarán los bordes de la excavación.



- ✓ Se mantendrá una vigilancia adecuada en las paredes de las excavaciones y se controlarán los taludes, pequeños desprendimientos y desplome.
- ✓ Se aplicará un riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquinaria utilizada.
- ✓ Se señalizarán las rutas interiores de la obra.
- ✓ Se colocará señal lista para avisar a los transeúntes y tráfico rodado en las entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- ✓ Antes de iniciar la excavación, se consultará con los Organismos competentes si existen Líneas eléctricas, alcantarillado, teléfono, pozos negros, fosas asépticas, etc.
- ✓ Formación y conservación de un retallo, en borde de rampa, para tope de vehículos.
- ✓ No apilar materiales en zonas de tránsito, y manteniendo las vías libres.
- ✓ Máquinas provistas de dispositivo sonoro y luz blanca en marcha atrás.
- ✓ Cabinas con protección antivuelco.
- ✓ El control del tráfico se realizará con el auxilio de un operario previamente formado.
- ✓ Camiones con cabina protegida.
- ✓ Los conductores de camiones permanecerán dentro de la cabina mientras duren las operaciones de carga.
- ✓ El inicio de movimiento de una máquina parada debe señalizarse acústicamente.
- ✓ La circulación de vehículos o máquinas junto al borde del vaciado se hará guardando la distancia de seguridad para no provocar sobrecargas en el terreno, lo que se podrá señalizar mediante topes limitadores en el terreno.
- ✓ Se adoptarán medidas que aseguren la estabilidad del frente de la excavación cuando:
 - No sea posible que las paredes formen un ángulo igual o inferior al del talud natural.

- Existan en las proximidades, construcciones o situaciones (maquinaria, tráfico exterior, excavaciones antiguas, filtraciones, etc.). En este caso se realizarán entibaciones adecuadas.
- En los vaciados de sótanos, cuando exista peligro de derrumbamiento, pueden entibarse.
- En terrenos inundados se utilizarán medios de achique, observando si la estabilidad del terreno se ha visto afectada.
- El acceso a las excavaciones se hará preferentemente a través de escaleras metálicas.

3.1.4. PROTECCIONES PERSONALES

- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Casco de polietileno (lo utilizarán a parte del personal de a pie, los maquinistas que deseen o deban abandonar la cabina de conducción).
- ✓ Botas de seguridad clase I (de goma).
- ✓ Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma

3.1.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- ✓ No se harán acopios a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja, como norma general.
- ✓ Las zanjas y el vaciado se entibarán y apuntalarán tal como queda descrito en el apartado correspondiente de la memoria.



- ✓ Se instalará una línea de señalización de peligro paralela a las zanjas, formadas por cuerda de banderitas sobre pies derechos.
- ✓ Si los trabajos requieren iluminación portátil se utilizarán lámparas de 24 V.
- ✓ Señales normalizadas de obligación.
- ✓ Señales normalizadas de prevención de riesgos.
- ✓ La coronación de los taludes de vaciado a la que deben acceder las personas, se protegerá mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, que estará situada a 2m como mínimo del borde de coronación del talud.
- ✓ Topes de final de recorrido.
- ✓ Se instalará una línea de señalización de peligro paralela a zanjas, formada por cuerda de banderitas sobre pies derechos.
- ✓ Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- ✓ Señalización con cordón de balizamiento en el margen de la rampa de excavación.
- ✓ Dar aviso con antelación suficiente del comienzo de una voladura, así como de su final.
- ✓ Disposición de pantallas, blindajes, vallas, etc., para contener los fragmentos lanzados

3.2. CIMENTACIÓN

3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La cimentación se ejecutará para todos aquellos elementos necesarios de la pasarela.

Las secuencias de ejecución de la cimentación serán las siguientes:

- ✓ Excavación de pozos y zanjas.
- ✓ Extendido de hormigón de limpieza.

- ✓ Fabricación y colocación de la cimentación.
- ✓ Hormigonado.

3.2.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caídas de personas y objetos al mismo nivel.
- ✓ Caídas de personas y objetos a distinto nivel.
- ✓ Vibraciones por el manejo de agujas vibrantes.
- ✓ Contactos con el hormigón (dermatosis por cementos).
- ✓ Fallo en entibaciones.

3.2.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- ✓ Realización del trabajo por personal cualificado.
- ✓ Establecimiento de accesos y limpieza en zonas de trabajo.
- ✓ Establecimiento de medios auxiliares adecuados al sistema.
- ✓ Definición de las áreas de acopio de armaduras.
- ✓ Señalización interior de la zona de trabajo.
- ✓ Correcto mantenimiento de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- ✓ Prohibición de permanencia de personal junto a maquinaria en movimiento.
- ✓ Aviso previo a la circulación exterior (rodada y peatones) de la entrada y salida de maquinaria.
- ✓ Protecciones de pozos y zanjas con barandillas.
- ✓ Limitación del campo de operación con maquinaria.
- ✓ Ausencia de personal en zona de influencia de la máquina.
- ✓ Mantenimiento de la zona de rodadura en buen estado.



- ✓ El acceso al fondo del vaciado se efectuará por una escalera fija de peldaños ensamblados, adecuadamente protegida.
- ✓ Las eslingas estarán bien enlazadas y provistas de pestillos de seguridad en sus ganchos.
- ✓ Apilar los materiales fuera de la zona de tránsito y sin producir sobrecarga en los bordes de los taludes.
- ✓ Señalización perimetral de pozos y zanjas de zapatas.
- ✓ No transportar las cargas por encima de los trabajadores.
- ✓ Ningún trabajador debe permanecer en la vertical de las izadas o cargas.
- ✓ La elevación y descenso de las cargas se hará lentamente, evitando toda parada brusca y en sentido vertical.
- ✓ Encofrado y desencofrado de muros
- ✓ Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante las operaciones de izado de ferralla montada o de tableros de encofrar.
- ✓ El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias.
- ✓ Se instalarán las plataformas de estancia y circulación en la coronación o intermedios del encofrado de los muros antes de comenzar el hormigonado o los remates del encofrado.
- ✓ Se extremará la vigilancia de los taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
- ✓ Los clavos existentes en la madera ya usada se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran quedar sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- ✓ El acopio de la madera ya usada debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- ✓ Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.

- ✓ Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado las conexiones y cables.
- ✓ Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- ✓ Los grandes paneles de encofrado se manejarán cumpliendo con las siguientes normas:
- ✓ Suspendidos a ganchos mediante balancín.
- ✓ Guiados mediante cabos para evitar giros por viento o atrapamiento.
- ✓ Los paneles encofrantes presentados se consolidarán inmediatamente para evitar vuelcos.

3.2.4. PROTECCIONES PERSONALES

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Muñequeras elásticas antivibraciones.
- ✓ Cinturón-faja elástico antivibratorio.
- ✓ Trajes impermeables.
- ✓ Botas de seguridad tipo III.
- ✓ Guantes impermeables para los encargados de verter el hormigón.

3.2.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- ✓ Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados.
- ✓ Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o de la zapata.



- ✓ Antes del inicio del hormigonado del muro, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de coronación del muro desde donde se ayudará a las operaciones del vertido y vibrado; accediendo a ella por escalera de mano desde el fondo del vaciado.
- ✓ La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán por dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- ✓ Se señalizará, en el suelo mediante trazos, las zonas batidas por el cubo de hormigonado.
- ✓ Organización del tráfico interior de la obra.
- ✓ Delimitación y señalización de las zonas de trabajo de la maquinaria pesada.
- ✓ Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- ✓ Barandilla para la escalera de acceso al vaciado.
- ✓ Barandillas rígidas y resistentes (150 kg/MI) protectoras de pozos, zanjas, bordes de vaciado y lados abiertos de las plataformas de trabajo utilizadas en encofrado, hormigonado y desencofrado que tengan riesgo de caída desde altura superior a dos metros.

3.3. ESTRUCTURA

3.3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La pasarela consiste en una estructura prefabricada colocada in situ.

3.3.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caídas del personal, al no usar medios adecuados de protección.
- ✓ Caídas de materiales.
- ✓ Atropellos por la maquinaria.
- ✓ Heridas producidas por materiales.

3.3.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- ✓ En caso de viento fuerte, lluvia, nieve o heladas se suspenderán los trabajos.
- ✓ Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de la obra que transite por debajo del tajo colocaremos viseras resistentes de protección a nivel de la última planta. También podemos aprovechar el andamio exterior que montamos para los trabajos en los bordes del tejado siempre y cuando esté totalmente cubierto con elementos resistentes.
- ✓ Correcto uso de las grúas telescópicas (manejo de cargas, movimientos y señalización de operaciones).
- ✓ Uso de bolsas porta herramientas.

3.3.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se establece el uso obligatorio de los siguientes medios de protección:

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- ✓ Cinturón de seguridad homologado del tipo de sujeción, estando anclados a elementos resistentes.
- ✓ Mono de trabajo con mangas y perneras perfectamente ajustadas.

3.3.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- ✓ Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas en los forjados anteriores a la cubierta, con una altura máxima de caída de 6m., siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10x10 cm.



- ✓ Parapetos rígidos, para la formación de una plataforma de trabajo en los bordes del tejado, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas de 90 cm. de la plataforma, rodapié de 30 cm con otra barandilla a 70 cm. de la prolongación del faldón de la cubierta.
- ✓ Viseras o marquesinas para evitar la caída de objetos colocándose a nivel del último forjado con una longitud de voladizo de 2.5 m.
- ✓ Cables para anclaje de cinturón de seguridad.
- ✓ Barandillas perimetrales.
- ✓ Organización del tráfico interior de la obra.
- ✓ Definición y señalización de zonas de trabajo de la maquinaria pesada.

3.4. AFIRMADO

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se dotará del afirmado correspondiente para todos los accesos a los aparcamientos, así como todos los firmes objeto del presente proyecto.

3.4.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Durante la extensión de mezclas bituminosas:

- ✓ Atropellos por maquinaria y vehículos.
- ✓ Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- ✓ Colisiones y vuelcos.
- ✓ Por utilización de productos bituminosos.
- ✓ Salpicaduras.
- ✓ Caídas de personas y objetos al mismo nivel.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Vibraciones en la compactación.
- ✓ Ruido.

3.4.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- ✓ Todos los conductores de máquinas para afirmado serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- ✓ Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar los riesgos.
- ✓ Realización del trabajo por personal cualificado.
- ✓ Las maniobras de las máquinas se harán sin interferencia entre las mismas.
- ✓ Se prohíbe la permanencia del personal de obra en el radio de acción de las máquinas.
- ✓ Se colocará señal lista para avisar a los transeúntes y tráfico rodado en las entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- ✓ No apilar materiales en zonas de tránsito, y manteniendo las vías libres.
- ✓ El control del tráfico se realizará con el auxilio de un operario previamente formado.

3.4.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Calzado homologado previsto de suelas antideslizantes.
- ✓ Guantes de uso general, de cuero y anticortes, para manejo de materiales y objetos.
- ✓ Guantes de goma.
- ✓ Mascarilla antipolvo.
- ✓ Filtros para mascarilla
- ✓ Chalecos reflectantes para el personal que trabaje en las proximidades de tráfico o en condiciones de baja visibilidad.

3.4.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- ✓ Señales de STOP en salidas de vehículos.
- ✓ Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.



- ✓ Conos y juegos de señalización para desvíos de tráfico.
- ✓ Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- ✓ Cinta de balizamiento.
- ✓ Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- ✓ Se señalizará la entrada y salida de vehículos.
- ✓ Todos los vehículos de motor deben llevar correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes.

3.5. MAQUINARIA

3.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Camión basculante

- ✓ Choques con elementos fijos de la obra.
- ✓ Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y mantenimiento.
- ✓ Caídas al subir o bajar de la caja.
- ✓ Caídas al subir o bajar de la caja.
- ✓ Vuelco de la grúa autopropulsada.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Atropello de personas.
- ✓ Golpes por la carga.
- ✓ Caídas al subir o bajar de la cabina.

Camión bomba de hormigonado

- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- ✓ Caídas de personas desde la máquina.
- ✓ Atrapamiento de la persona entre la tolva y el camión hormigonera.

Miniretroexcavadora.

- ✓ Vuelco de la máquina.
- ✓ Atropello y colisiones.
- ✓ Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- ✓ Proyección de partículas.
- ✓ Caída de materiales desde la cuchara.
- ✓ Incendios (operaciones de mantenimiento).

Grúa torre

- ✓ Rotura del cable o gancho.
- ✓ Caída de la carga.
- ✓ Electrocución por defecto de puesta a tierra.
- ✓ Caída de personas en altura por empuje de la carga.
- ✓ Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente.

Maquinillo cabestrante mecánico

- Caída de la propia máquina por deficiencia de anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en operaciones de subida o de bajada.
- Caídas en altura del operador por la ausencia de elementos de protección.

3.5.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Camión basculante

- ✓ Ropa adecuada para trabajo.
- ✓ Calzado antideslizante.
- ✓ Casco de polietileno (en caso de salir de la cabina del camión).
- ✓ Grúa telescópica autopropulsada.



- ✓ Casco de polietileno (en caso de salir de la cabina).
- ✓ Calzado antideslizante.
- ✓ Ropa adecuada para el trabajo.

Camión bomba de hormigonado

- ✓ Casco de polietileno (en caso de tener que salir de la cabina).
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Guantes de goma o de PVC.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Mandil de cuero.

Miniretroexcavadora

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Gafas antipolvo.
- ✓ Cinturones de seguridad.
- ✓ Cabina antivuelco.

Grúa torre.

- ✓ El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- ✓ Guantes de cuero al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes.
- ✓ Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la grúa.

Maquinillo cabestrante mecánico

- ✓ Casco homologado de seguridad.
- ✓ Botas de agua.

- ✓ Gafas antipolvo si es necesario.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido pero en ningún caso a la propia máquina.

3.5.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS

Camión basculante

- ✓ Claxon.
- ✓ Espejo retrovisor.
- ✓ Acotación del área de trabajo.
- ✓ Grúa telescópica autopropulsada.
- ✓ Extintor.

Camión bomba de hormigonado

- ✓ Claxon.
- ✓ Espejo retrovisor.
- ✓ Extintor.
- ✓ Acotación del área de trabajo.
- ✓ Vallas de protección entre la tolva y el camión hormigonera.

Miniretroexcavadora

- ✓ Claxon.
- ✓ Espejo retrovisor.
- ✓ Extintor

Grúa torre

- ✓ Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.



- ✓ La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- ✓ Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa torre las herramientas se llevarán en una bolsa, no tirando estas una vez terminadas dichas operaciones.
- ✓ El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

Maquinillo cabestrante mecánico

- ✓ El gancho de suspensión de la carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- ✓ El cable de alimentación, desde cuadro secundario de alimentación, estará en buen estado.
- ✓ Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandilla que cumplirán las mismas funciones que el resto de los huecos.
- ✓ El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.
- ✓ La carga estará colocada adecuadamente. Se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

3.6. MAQUINARIA HERRAMIENTA

3.6.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Cortadora de material cerámico

- ✓ Proyección de partículas y polvo.
- ✓ Descarga eléctrica.
- ✓ Rotura del disco.
- ✓ Cortes y amputaciones.

Vibrador

- ✓ Descargas eléctricas.

- ✓ Caídas en altura.
- ✓ Salpicaduras de lechada en ojos.

Sierra circular

- ✓ Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Proyección de partículas.
- ✓ Incendios.

Amasadora

- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Atrapamientos por elementos móviles.
- ✓ Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.
- ✓ Polvo ambiental.

Oxicorte

- ✓ Inhalación de vapores metálicos.
- ✓ Quemaduras.
- ✓ Incendios.
- ✓ Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- ✓ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ✓ Caídas a distinto nivel.
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Explosión (por retroceso de la llama).

Bomba de achique

- ✓ Quemaduras.



- ✓ Contacto con energía eléctrica.
- ✓ Vibraciones y ruidos.

Taladro percutor

- ✓ Rotura de la manguera de presión.
- ✓ Los derivados por la emanación de gases tóxicos debido a los humos del motor.
- ✓ Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

3.6.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Cortadora de material cerámico

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Vibrador

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Botas de goma.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Gafas de protección contra salpicaduras.

Sierra circular

- ✓ Casco homologado de seguridad.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- ✓ Calzado con plantilla anticlavo.

Amasadora

- ✓ Casco homologado de seguridad.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Contactos con energía eléctrica.
- ✓ Atrapamientos.
- ✓ Erosiones en las manos.
- ✓ Cortes.
- ✓ Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- ✓ Los derivados de la rotura de la broca.
- ✓ Los derivados del mal montaje de la broca.

Pistola clavadora

- ✓ Los derivados del alto nivel sonoro del disparo, para que el que la maneja y el personal de su entorno.
- ✓ Disparo inopinado y/o accidental sobre las personas o las cosas.
- ✓ Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- ✓ Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.
- ✓ Partículas proyectadas.

Rozadora eléctrica

- ✓ Contacto con la energía eléctrica.
- ✓ Erosiones en las manos.
- ✓ Cortes.
- ✓ Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- ✓ Los derivados de la rotura del disco.
- ✓ Los derivados de los trabajos con polvo ambiental.
- ✓ Los derivados de los trabajos con producción de ruido.



Martillo neumático

- ✓ Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- ✓ Ruido puntual.
- ✓ Ruido ambiental.
- ✓ Polvo ambiental.
- ✓ Sobreesfuerzo.
- ✓ Rotura de manguera bajo presión.
- ✓ Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- ✓ Proyección de objetos y/o partículas.

Compresor

- ✓ Vuelco.
- ✓ Atrapamiento.
- ✓ Ruido.
- ✓ Guantes de goma.
- ✓ Botas de goma y mascarilla antipolvo.

Oxicorte

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Pantalla de protección
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Manguitos de cuero.
- ✓ Polainas de cuero.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Cinturón de seguridad clase C.

Bomba de achique

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Guantes de seguridad.
- ✓ Protectores auditivos.

Taladro percutor

- ✓ Casco de polietileno (preferente con barbuquejo).
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Gafas de seguridad (antiproyecciones).

Pistola clavadora

- ✓ Casco de polietileno. Protectores auditivos.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Muñequeras de cuero y manguitos.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Gafas de seguridad antiproyecciones.

Rozadora eléctrica

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Mandil y manguitos de cuero.
- ✓ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ✓ Mascarilla antipolvo.



Martillo neumático

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Manguitos de cuero.
- ✓ Manoplas de cuero.
- ✓ Polainas de cuero.
- ✓ Gafas antiproyecciones.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- ✓ Muñequeras elásticas (antivibratoria).

Compresor

- ✓ Casco de polietileno.
- ✓ Protectores auditivos.
- ✓ Ropa de trabajo adecuada.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Guantes de PVC en las operaciones de encendido y mantenimiento.

3.6.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS

Cortadora de material cerámico

- ✓ La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y estén bien ventiladas.
- ✓ Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Vibrador

- ✓ Las mismas que para la estructura de hormigón.

Sierra circular

- ✓ Zona acotada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- ✓ Extintor manual de polvo químico antigrasa, junto al puesto de trabajo.

Amasadora

- ✓ Zona de trabajo claramente delimitada.
- ✓ Plataforma de trabajo de 2x2 m de en tablado para el operador, en prevención de riesgos por trabajar en superficies irregulares.

Oxicorte

- ✓ Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas de retroceso antillamas.
- ✓ No se ubicarán al sol las botellas de gases licuados.
- ✓ Se mantendrán limpios los lugares por donde halla de circularse con las bombonas de gases licuados.
- ✓ El traslado y la ubicación para el uso de las botellas de gases licuados, se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- ✓ Perfecta organización de los trabajos en evitación de las caídas y choques de personal y/o botellas.
- ✓ Apuntalamiento o sujeción adecuada de los elementos a demoler por este procedimiento.

Bomba de achique



- ✓ Zona de trabajo delimitada.
- ✓ Mantener las mangueras de evacuación de agua protegidas del paso de carretillas u otros elementos de paso.
- ✓ Mantener la bomba de achique en lugar seco, y protegida de caída al agua.
- ✓ El cable de alimentación desde el cuadro secundario, estará protegido.

Taladro percutor

- ✓ Comprobar el estado del cable y la clavija de conexión.
- ✓ Utilizar en zonas ventiladas.
- ✓ No dejar abandonado conectado a la red.

Pistola clavadora

- ✓ No cargar la pistola sino es justo antes de su empleo. No utilizar en recintos donde existan vapores inflamables o explosivos.
- ✓ Comprobar que en el eje de tiro de la herramienta detrás de la superficie de trabajo, no hay personas.

Rozadora eléctrica.

- ✓ Comprobar el estado del cable y la clavija de conexión.
- ✓ Utilizar en zonas ventiladas.
- ✓ No dejar abandonada la máquina conectada a la red.
- ✓ Martillo neumático
- ✓ Carcasa amortiguadora de ruido en el martillo.
- ✓ Revisar el estado de la manguera a presión.

Compresor

- ✓ Siempre que sea posible, colocar el compresor en el exterior.

- ✓ Colocar el compresor en posición horizontal y asegurarlo mediante tacos antideslizamiento
- ✓ Carcasa amortiguadora de ruido en el grupo compresor
- ✓ Acordar el área del compresor en 4 m colocándose protectores auditivos al sobrepasar este límite.

3.7. HERRAMIENTAS MANUALES

3.7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Proyección de partículas.
- ✓ Caídas en altura.
- ✓ Ambiente ruidoso.
- ✓ Generación de polvo.
- ✓ Explosiones e incendios.
- ✓ Cortes en extremidades.

3.7.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- ✓ Casco homologado de seguridad.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Protecciones oculares y auditivas en el empleo de la pistola clavadora.
- ✓ Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

3.7.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS

- ✓ Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- ✓ Las mangueras de alimentación a herramientas estarán a buen uso.
- ✓ Los huecos estarán protegidos con barandillas.



3.8. MEDIOS AUXILIARES

3.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- ✓ Caídas de material y de personas, producidas por la rotura de la plataforma de trabajo, insuficiente cuajado, colocación defectuosa, excesiva acumulación de acopios o mal reparto de estos, vuelcos por falta de anclaje, deficiente inmovilización.
- ✓ Los inherentes al trabajo a realizar sobre los mismos (golpes o caídas al mismo nivel en la recepción de los materiales, armaduras, cubiertas de hormigonado, tablas, etc.).

3.8.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- ✓ Ropa de trabajo.
- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Calzado antideslizante.

3.8.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS

- ✓ Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se trabaje en las fachadas o en la coronación.
- ✓ Se señalizará la zona de influencia, mientras dure el montaje y desmontaje de los andamios.
- ✓ Los andamios se inspeccionarán periódicamente por el vigilante de seguridad, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

3.9. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

3.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

Instalación provisional eléctrica

- ✓ Contactos eléctricos directos.
- ✓ Contactos eléctricos indirectos.

- ✓ Los derivados de la caída de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso e incorrecto cálculo de instalación).
- ✓ Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- ✓ Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Caídas a distinto nivel.
- ✓ Instalaciones de producción de hormigón
- ✓ Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- ✓ Neumoconiosis, debido a la aspiración del polvo del cemento.
- ✓ Atrapamiento por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Golpes y caídas en el manejo de la cubeta de hormigonado.
- ✓ Caída de material por cierre defectuoso o rebosamiento.
- ✓ Caídas al mismo nivel.

3.9.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Instalación provisional eléctrica

- ✓ Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- ✓ Botas aislantes para la electricidad.
- ✓ Guantes aislantes para la electricidad.
- ✓ Plantillas anticlavos.
- ✓ Banquetas, alfombrillas, aislantes de electricidad.
- ✓ Comprobadores de tensión.
- ✓ Herramientas manuales con aislamiento.
- ✓ Mono de trabajo.



- ✓ Instalaciones de producción de hormigón
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Botas de goma para el agua.
- ✓ Guantes de goma.
- ✓ Mascarillas antipolvo.

3.9.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES COLECTIVAS

Instalación provisional eléctrica

- ✓ Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán en lugares de fácil acceso.
- ✓ Los postes provisionales para colgar las mangueras eléctricas, seguirán las mismas especificaciones del punto anterior.
- ✓ El suministro eléctrico al fondo de una excavación se efectuará por un lugar que no sea el de acceso de personal, o bien el de la maquinaria, nunca al lado de las escaleras de mano.
- ✓ Los cuadros eléctricos en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos.
- ✓ Como norma general el tendido de los cables para cruzar viales de obras, se efectuará enterrado a una profundidad de 40cm, el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido. No obstante, pueden ir elevados a 2m del nivel del pavimento en pasos peatonales y a 5 m en caso de los de vehículos, en caso de que no fuera posible enterrarlos por alguna circunstancia.
- ✓ Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo aunque sean antihumedad.
- ✓ El trazado de las mangueras de suministro eléctrico en las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo, y no incidirá con el suministro de agua provisional, a las mismas.

- ✓ Las mangueras de alargaderas, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- ✓ Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente.

Instalaciones de producción de hormigón

- ✓ El motor de la amasadora y sus órganos de transmisión, estarán cubiertos.
- ✓ Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- ✓ La amasadora, estará puesta a tierra.
- ✓ Se señalizarán las zonas batidas por el cubo.
- ✓ El cierre de la cubeta será perfectamente estanco.
- ✓ El transporte de la cubeta estará vigilado permanentemente.

4. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar daños a terceros, la obra se vallará en todo su perímetro y con objeto de evitar la entrada a toda persona ajena a la misma, existirá un guarda que se ocupará de este menester.

Los riesgos más posibles son:

- ✓ Caída de objetos a cualquiera de las plantas.
- ✓ Caída de personas a zanjas si transitan cuando se realizan las excavaciones y vaciados
- ✓ Atropellos por maquinaria pesada.

En fase de urbanización se preverá la colocación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, señalizándose de día y de noche. También se colocarán señales de peligro.

Se realizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.



Los caminos de acceso entrañarán un riesgo, debido a la circulación de personas ajenas, una vez iniciados los trabajos.

5. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Asimismo, y como complemento de dicha información, se pedirá al Instituto e Seguridad y Salud que cualquiera de sus técnicos asesores imparta un cursillo al personal existente en la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

6. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

6.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

6.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Asimismo, existirá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Se dispondrá del servicio médico más próximo y del servicio de urgencias en el Hospital Provincial de la Seguridad Social de la zona.

6.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

7. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El coordinador en materia de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

- ✓ Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
 - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
 - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- ✓ Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.



- ✓ Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- ✓ Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- ✓ Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El Libro de Incidencias será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de la administración pública.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en obra, estará en poder del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1 del Real Decreto 1627/97.

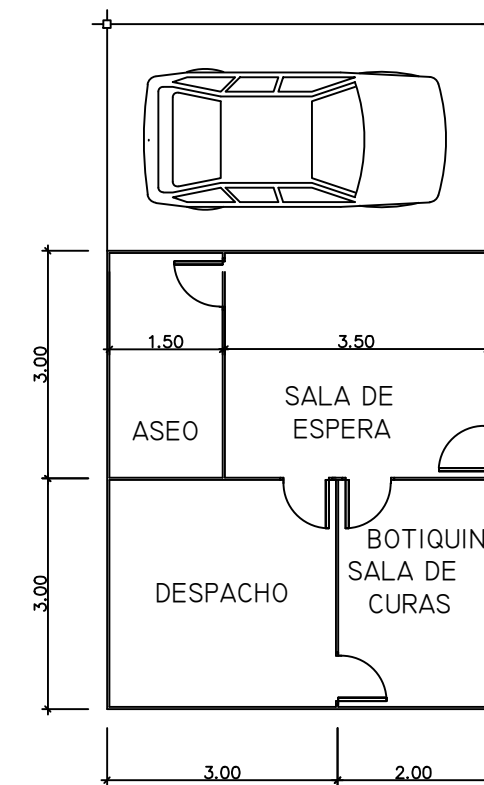
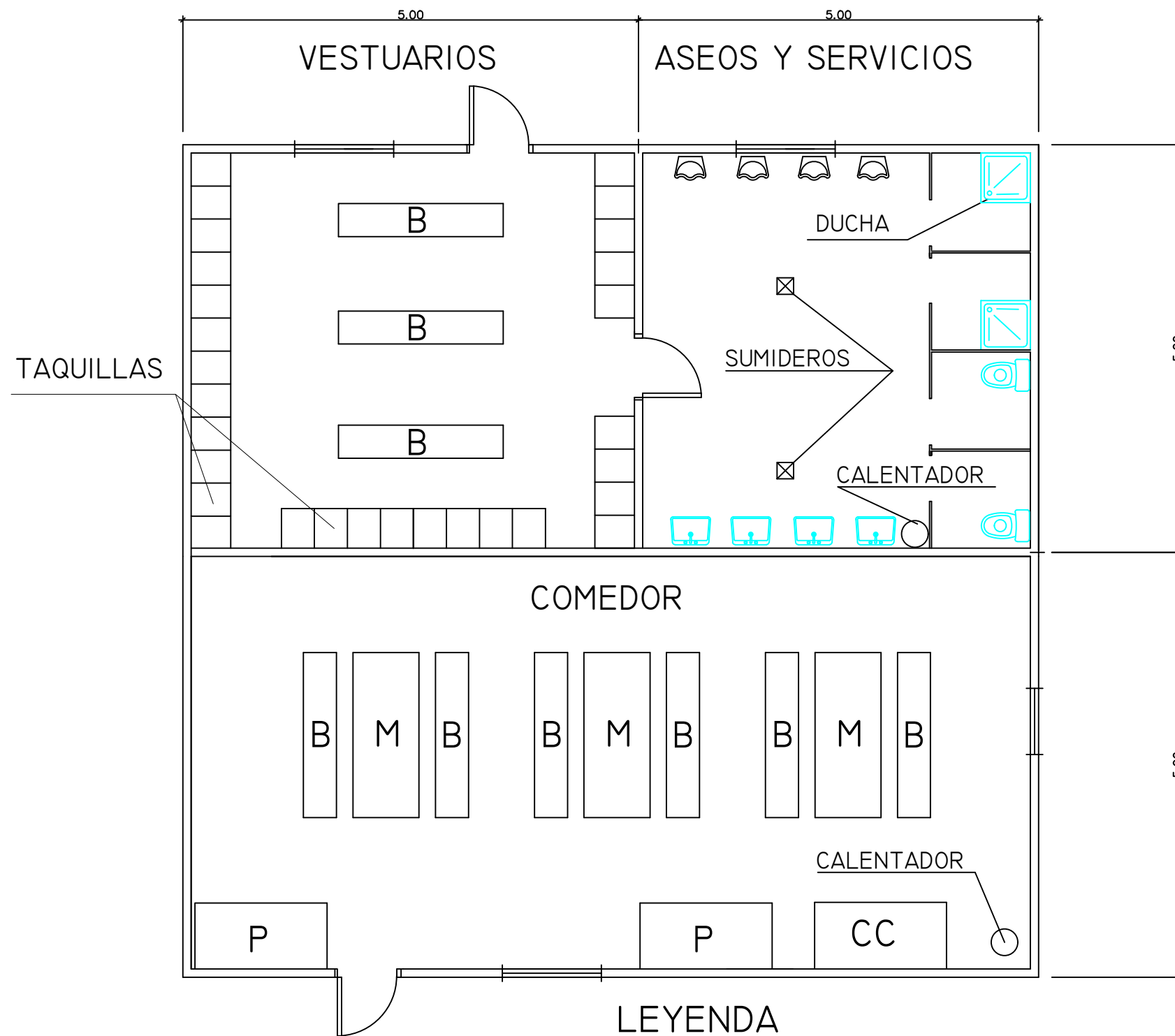
Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

A Coruña, Febrero de 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



02. PLANOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

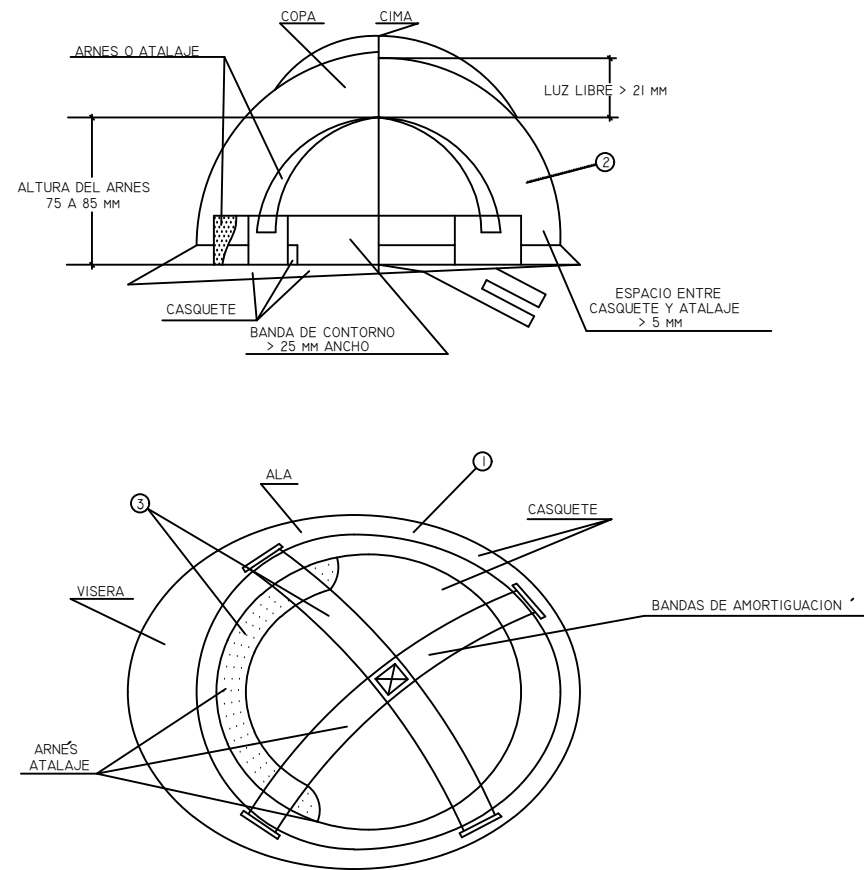
Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
1/33

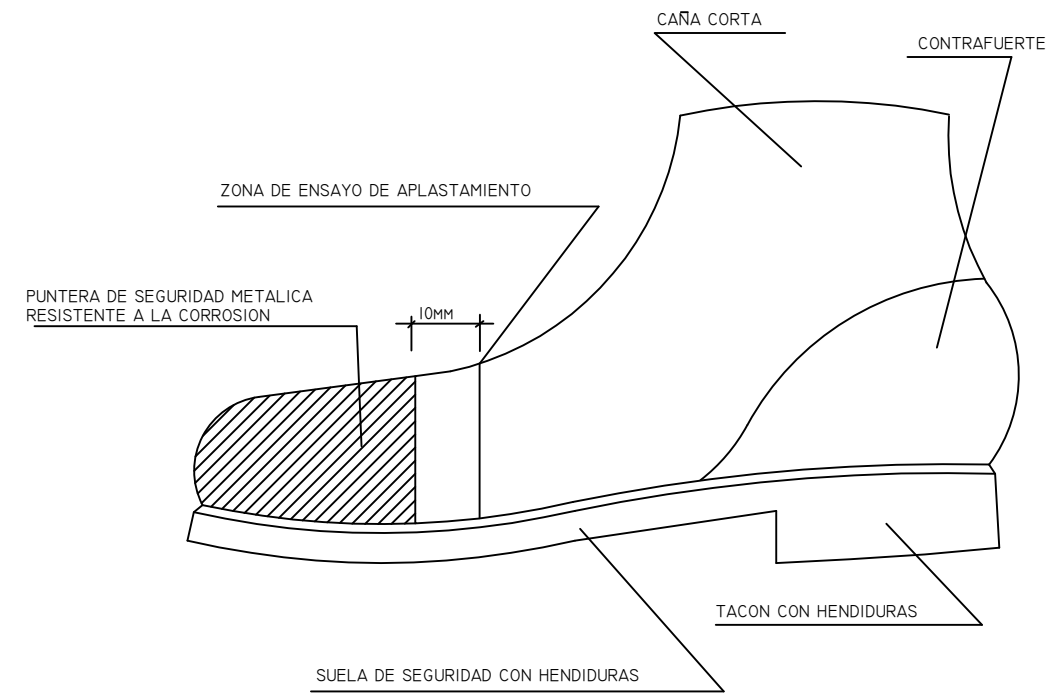
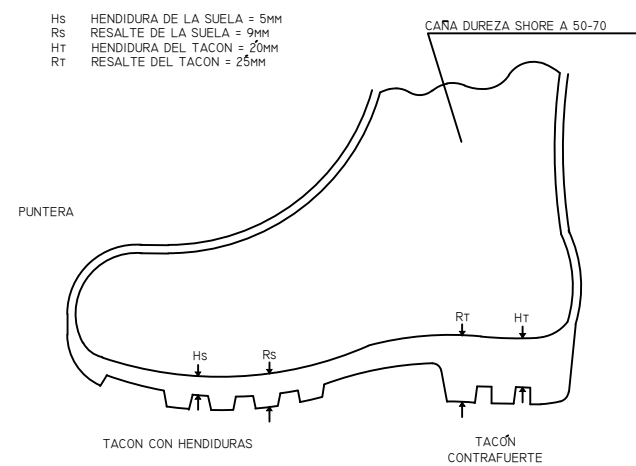
Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020



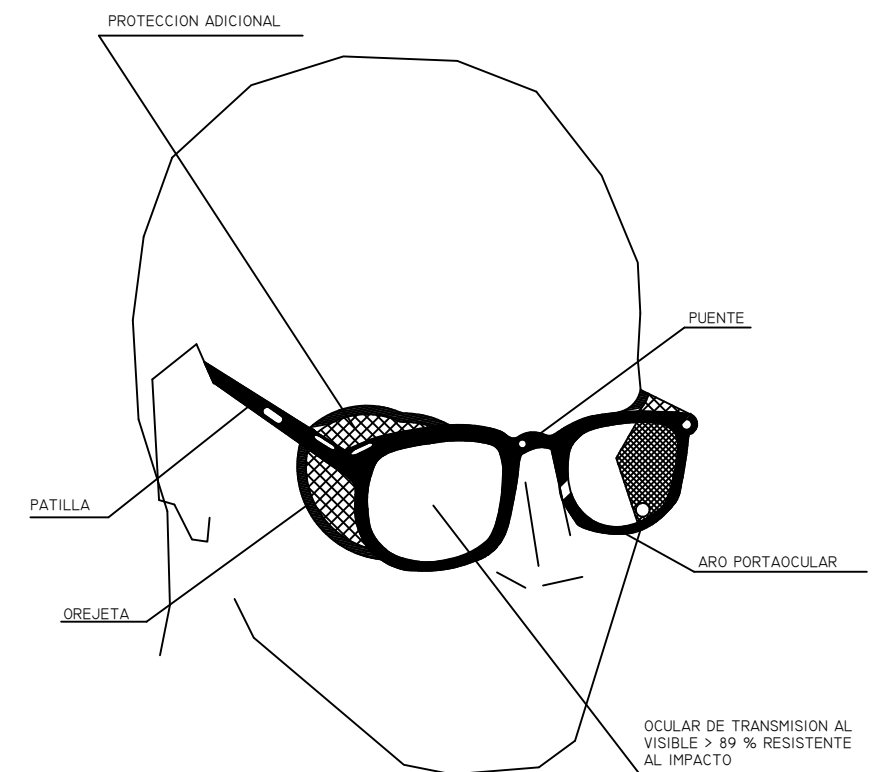
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil



Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
2/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

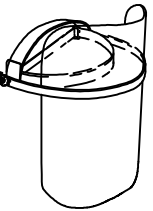
PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES

VISOR ABATIBLE

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,
CON ADAPTADOS A CASCO

VISOR ABATIBLE

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.
TRABAJOS PARA B.T. Y
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

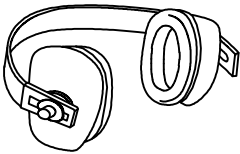


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

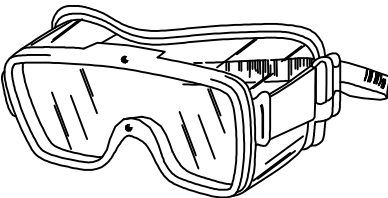


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

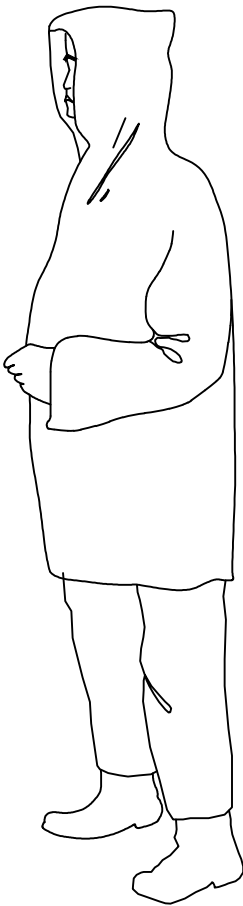


CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

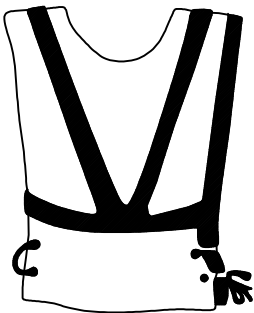


PRENDAS PARA LA LLUVIA

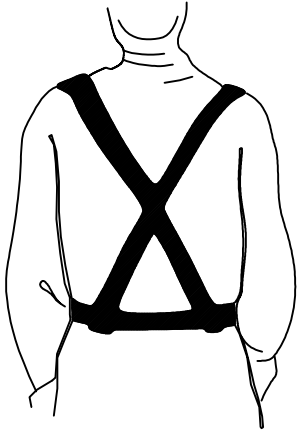


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS
DE SEGURIDAD Y PANTALON

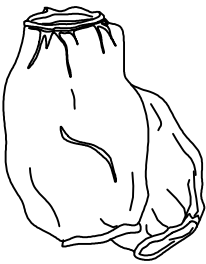
PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



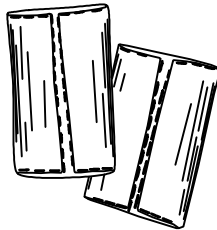
CHALECOS



CORREAJE

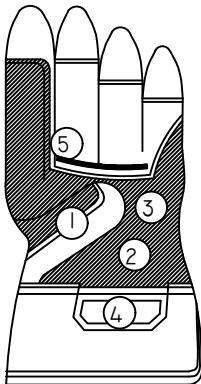
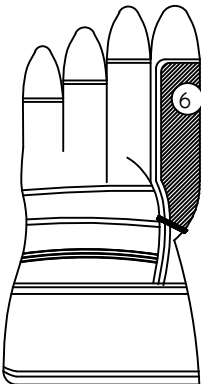


MANGUITOS

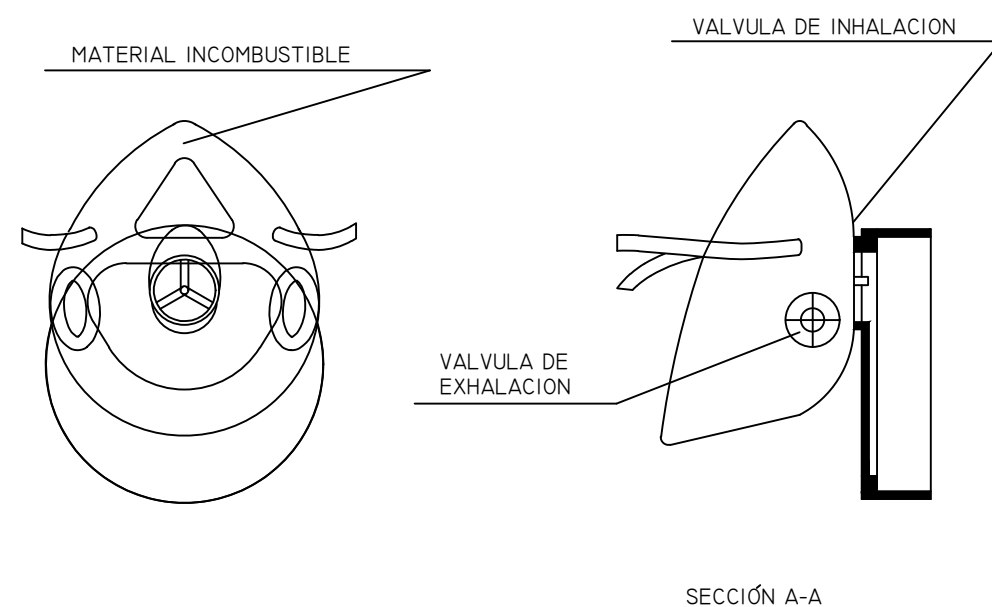
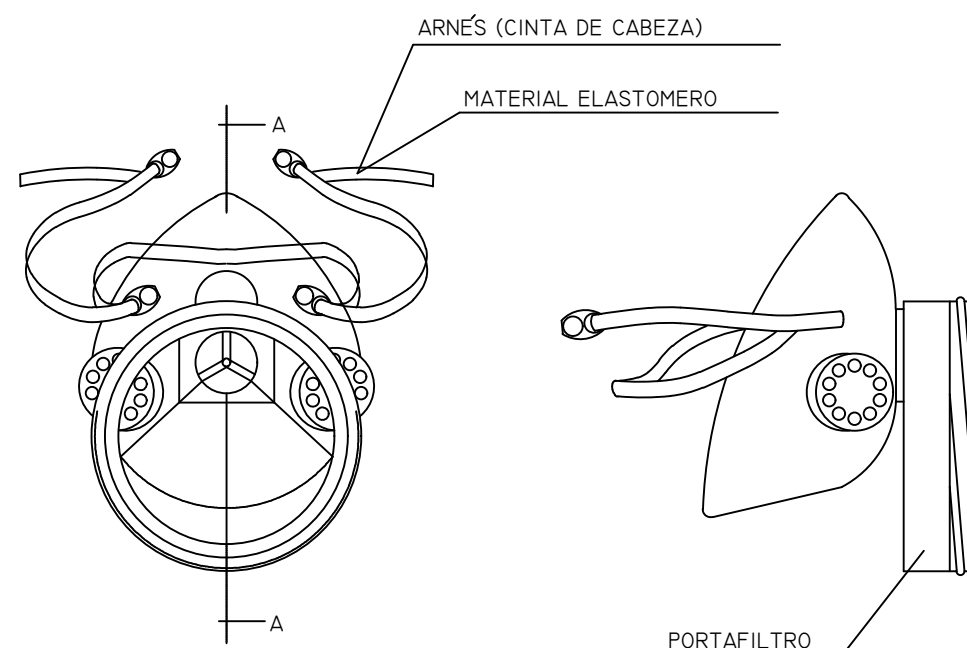


POLAINAS

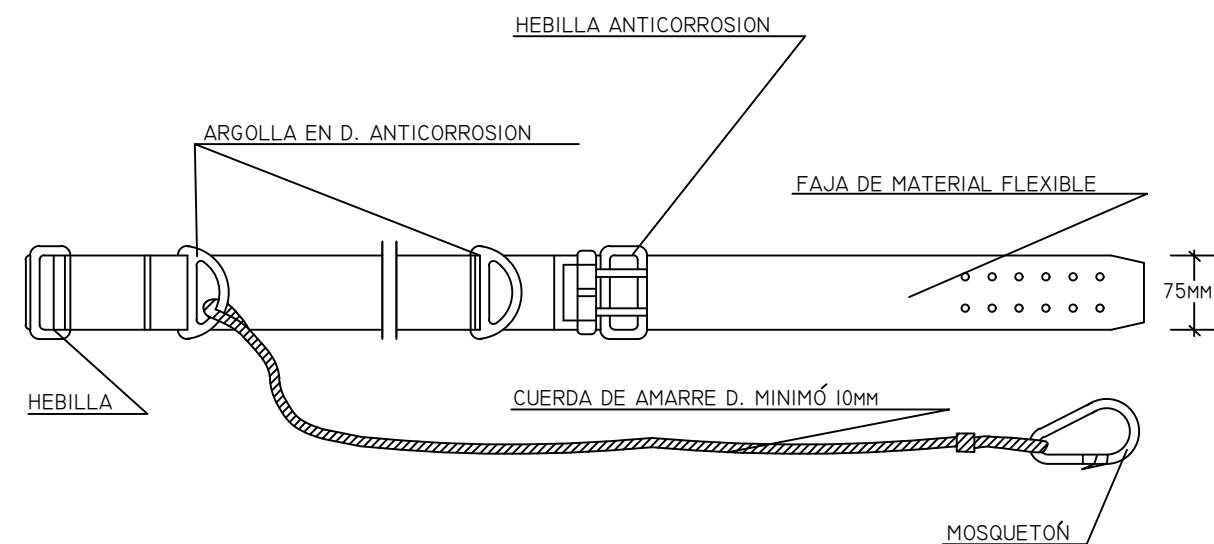
GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



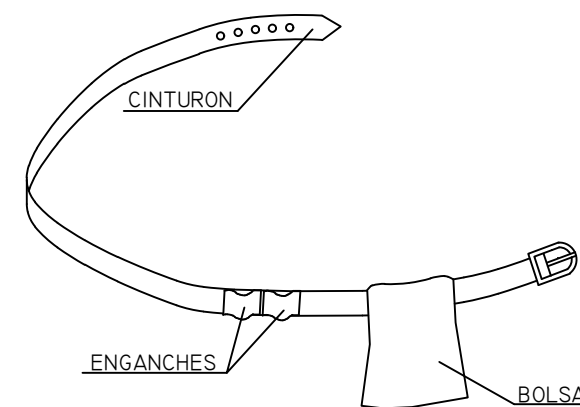
- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)



MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

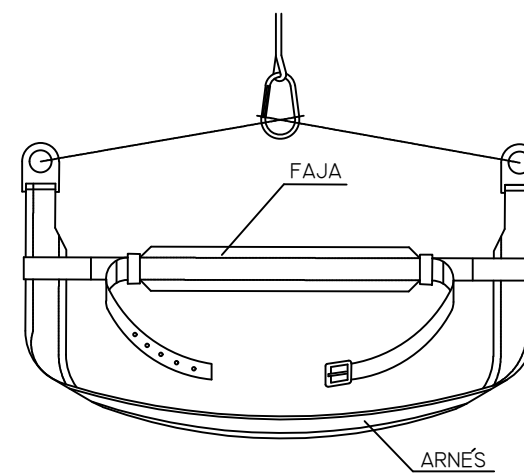
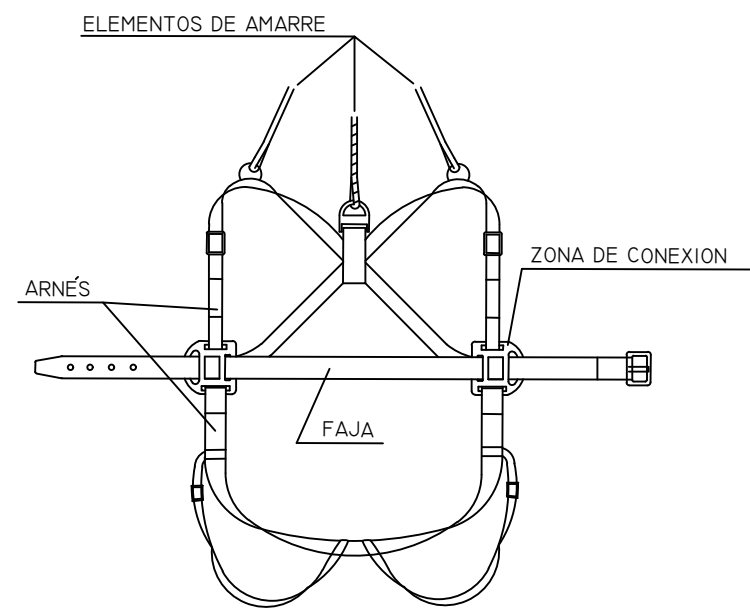
Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
4/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020



Máscara de mano



Máscara fija



Guantes



Peto o pechera



Calzado para soldador



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
5/33

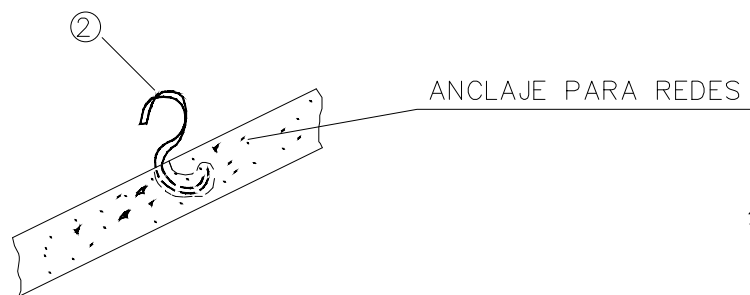
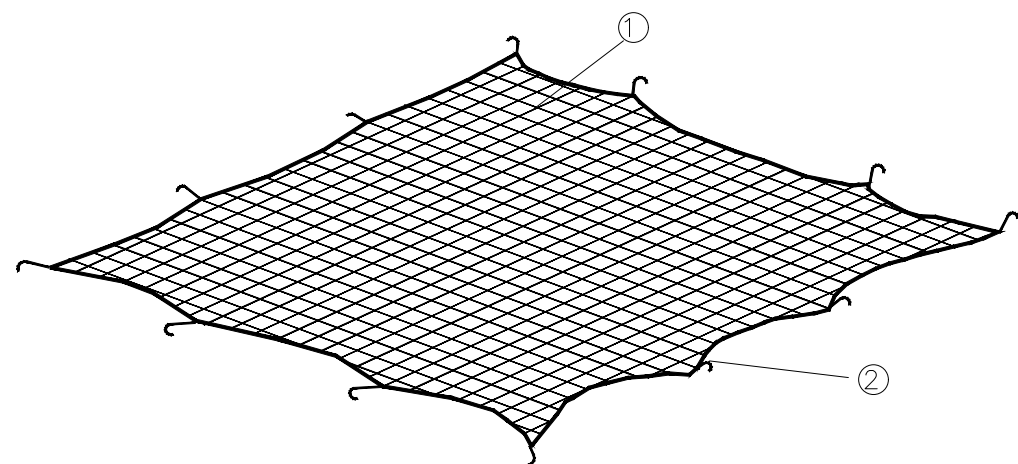
Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

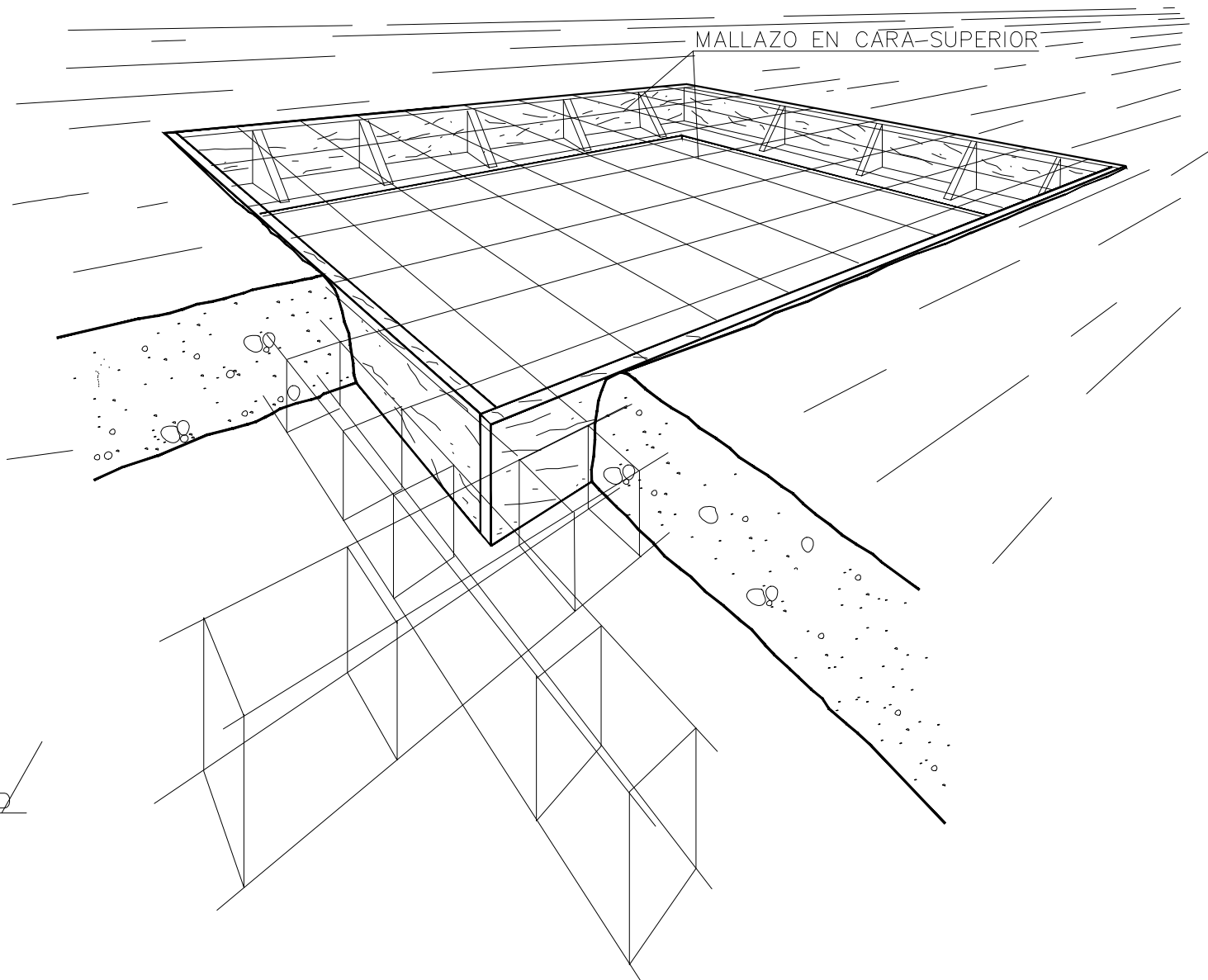
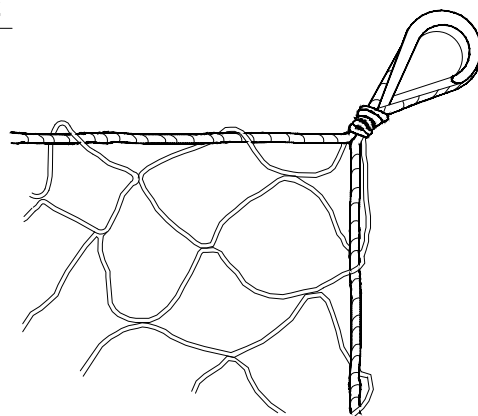
PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN

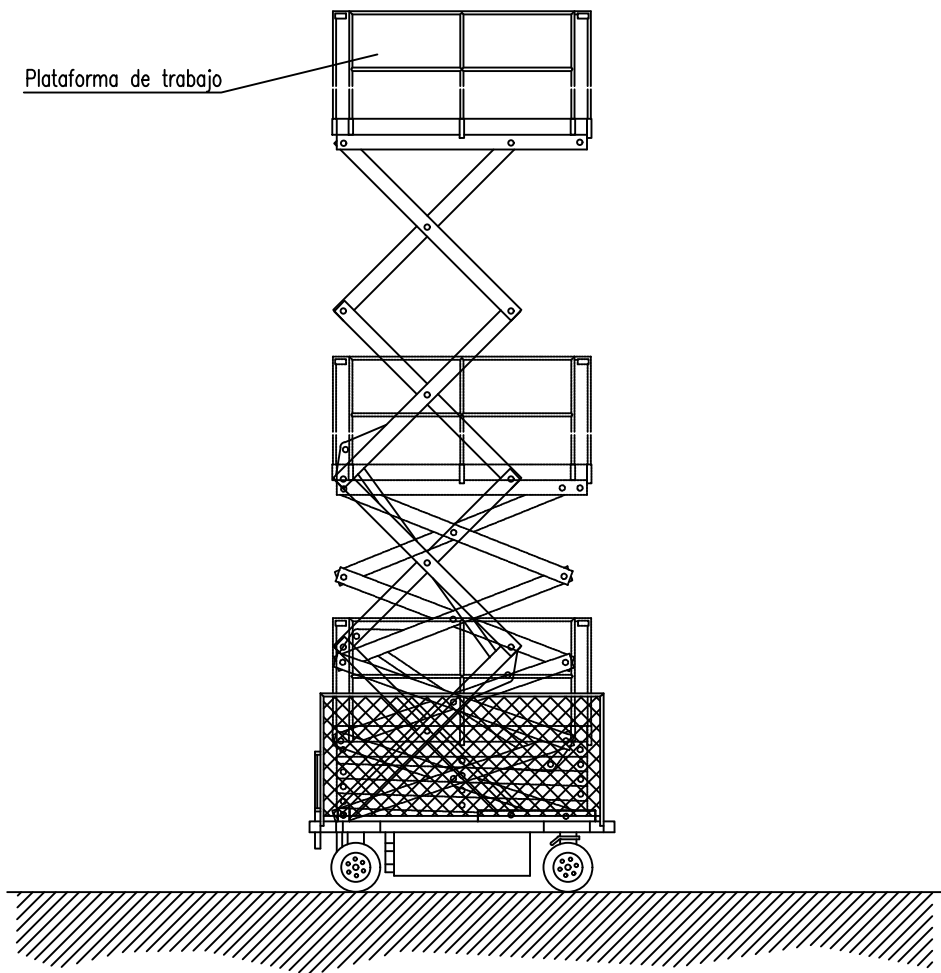


GUARDA-CABOS
ENGANCHE DE RED



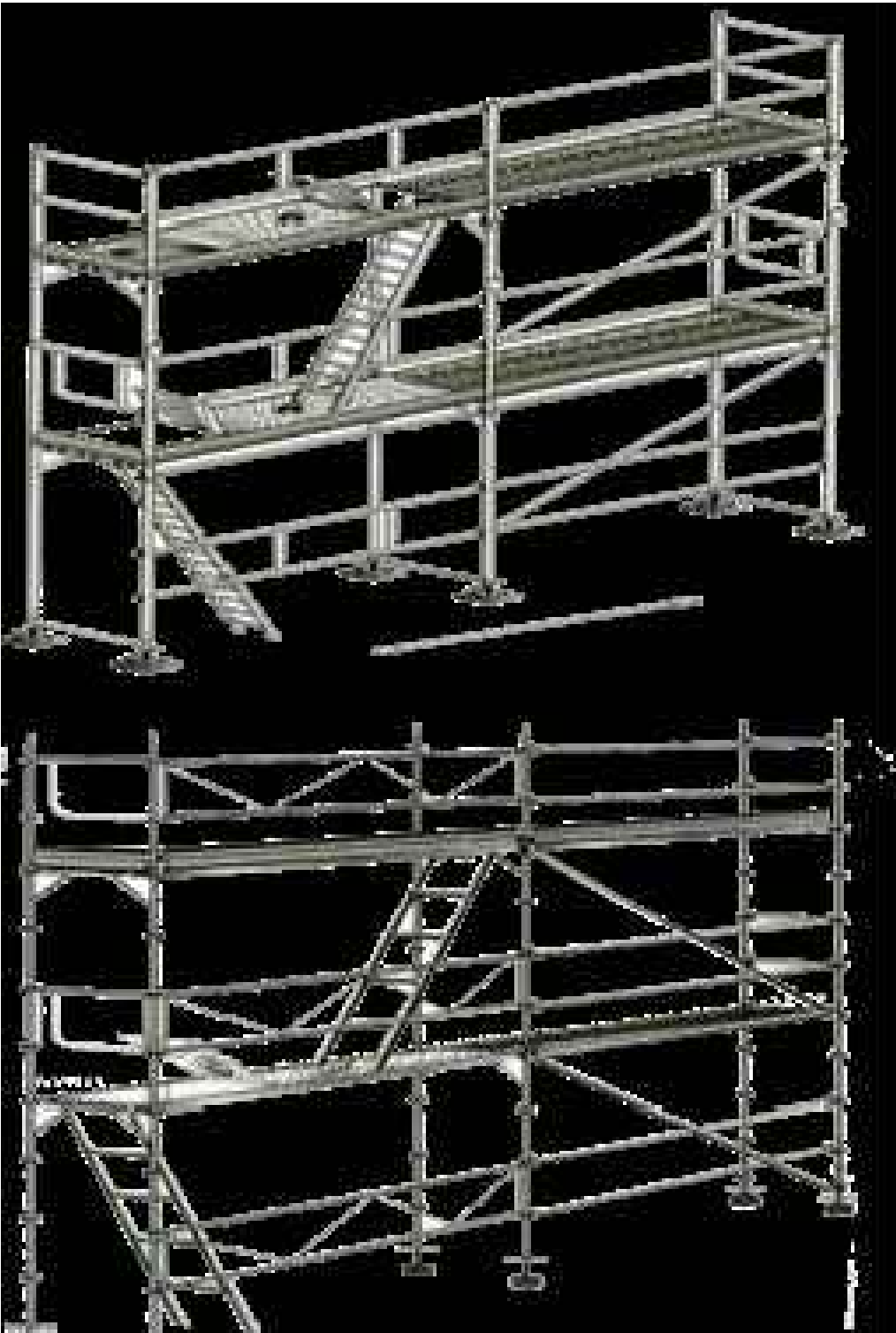
- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA

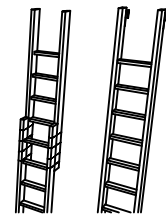


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

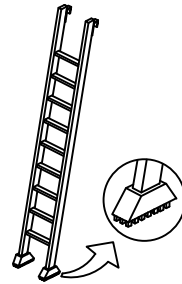
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
 - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
 - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
 - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
 - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
 - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
 - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
 - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
 - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
 - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
 - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
 - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
 - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
 - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
 - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.



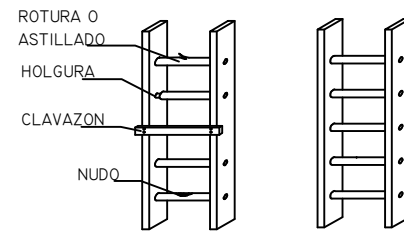
ASPECTOS GENERALES



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



NO

SI

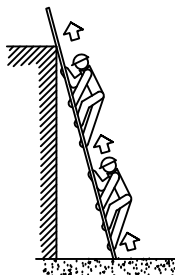
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



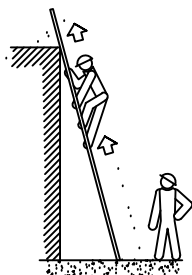
NO



SI

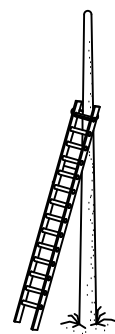
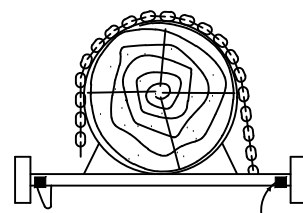
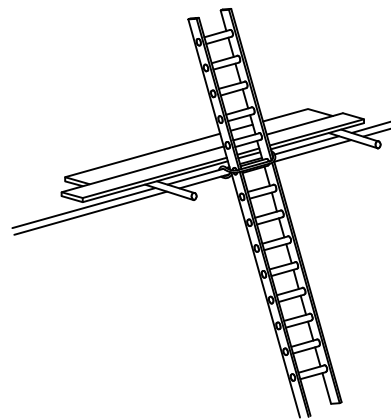


NO

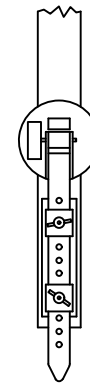


SI

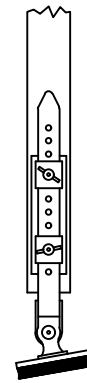
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



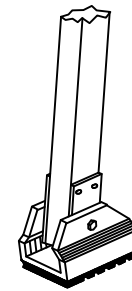
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



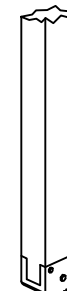
NO



SI

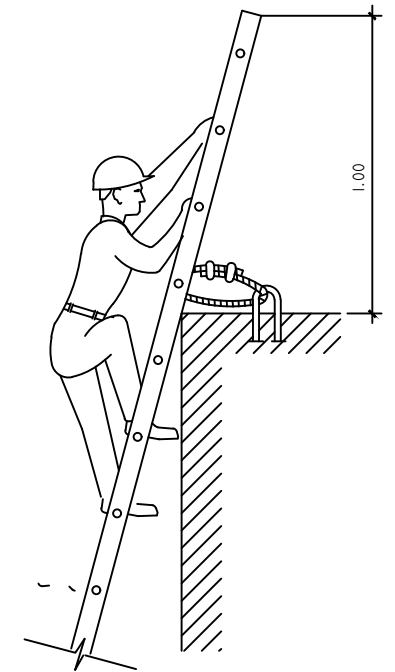
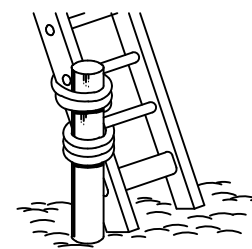
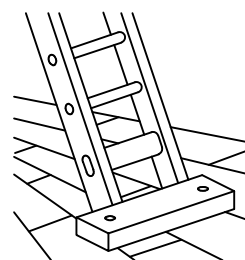


NO



SI

ESCALERAS DE MANO



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

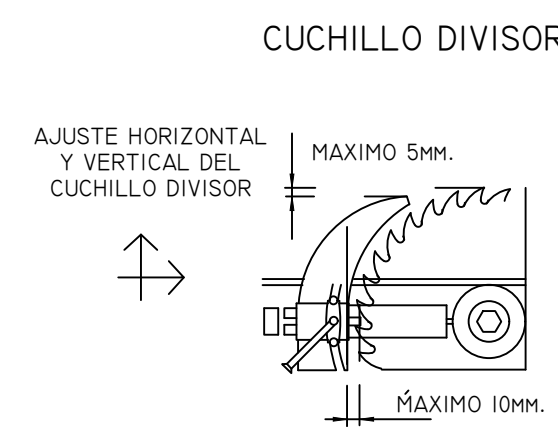
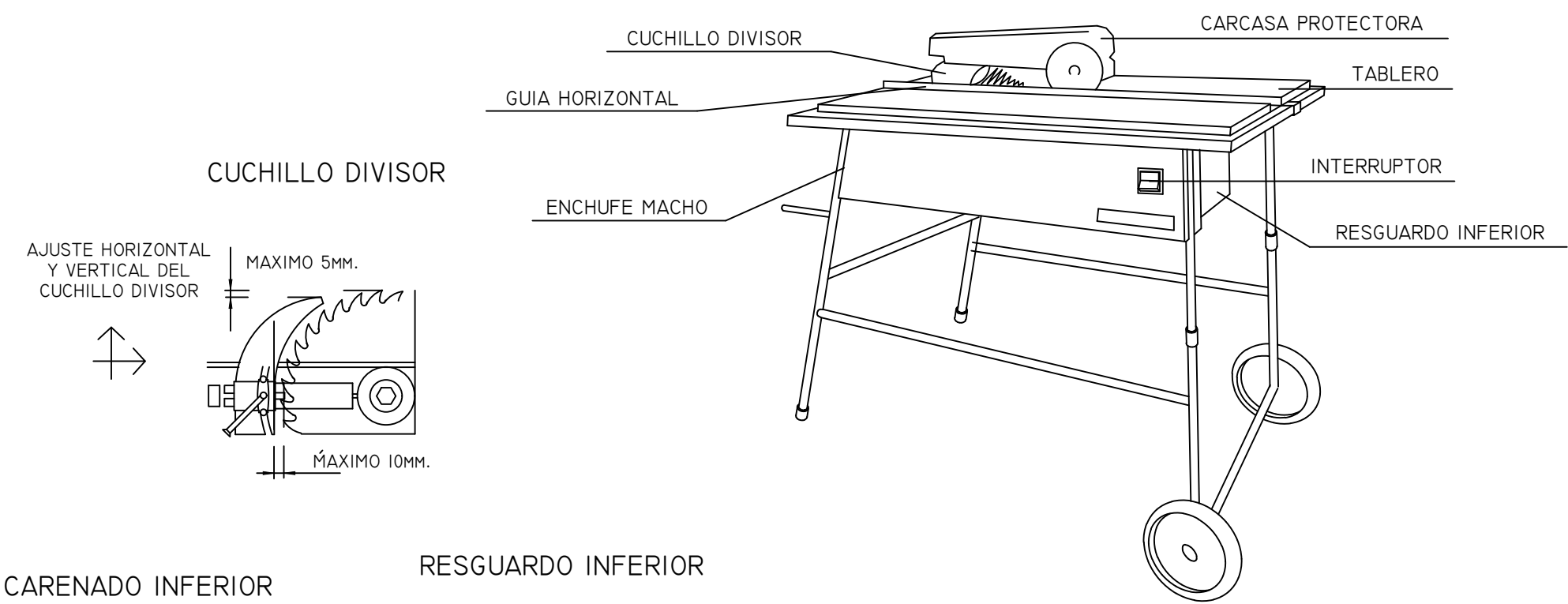
Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

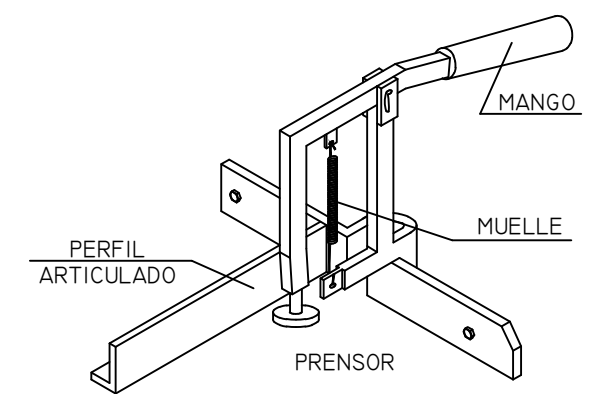
Nº de plano:
SYS.01
8/33

Escala:
S/E

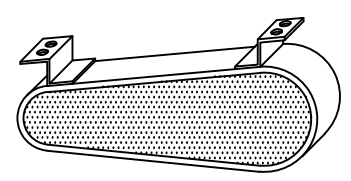
Fecha:
FEBRERO 2020



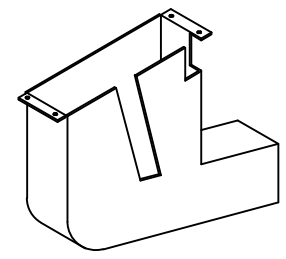
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



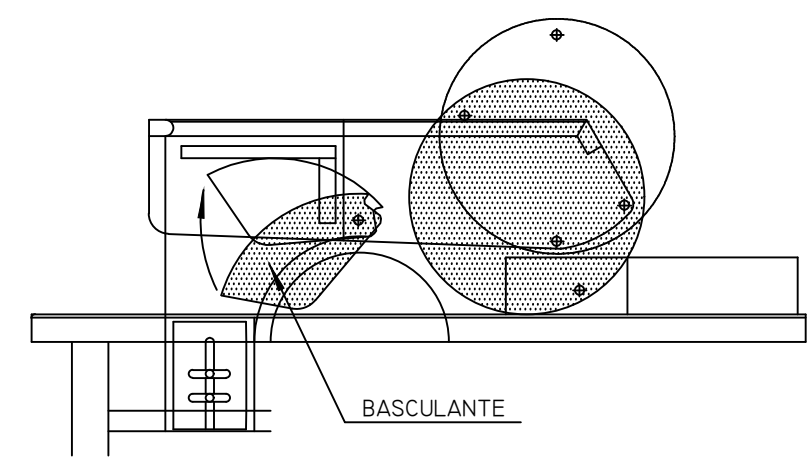
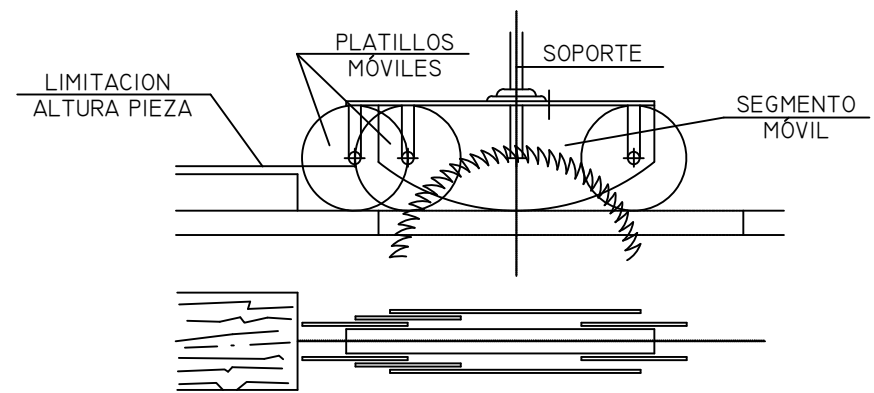
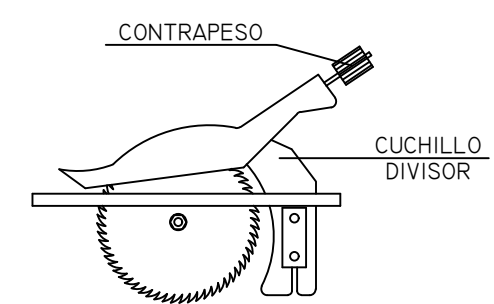
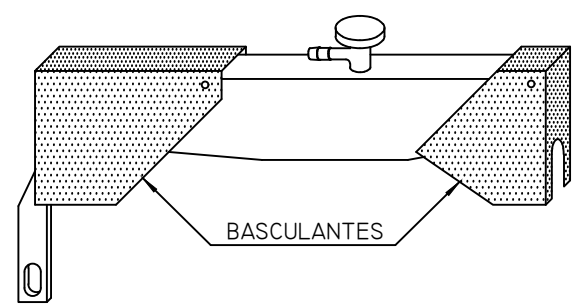
CARENADO INFERIOR



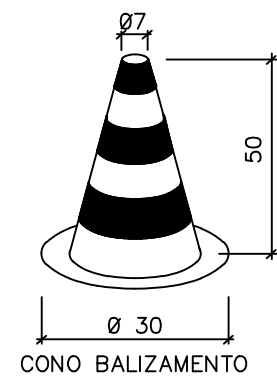
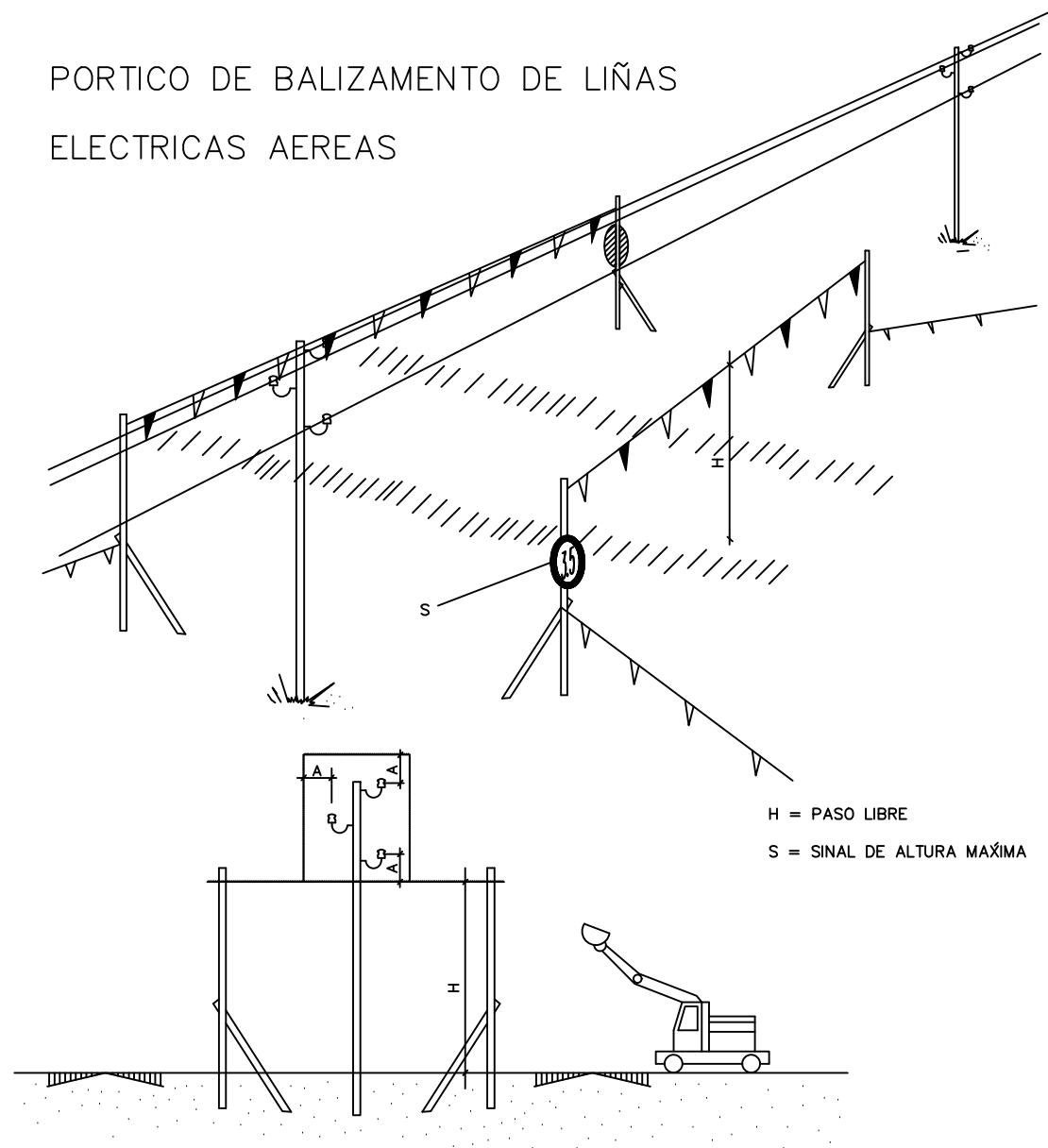
RESGUARDO INFERIOR



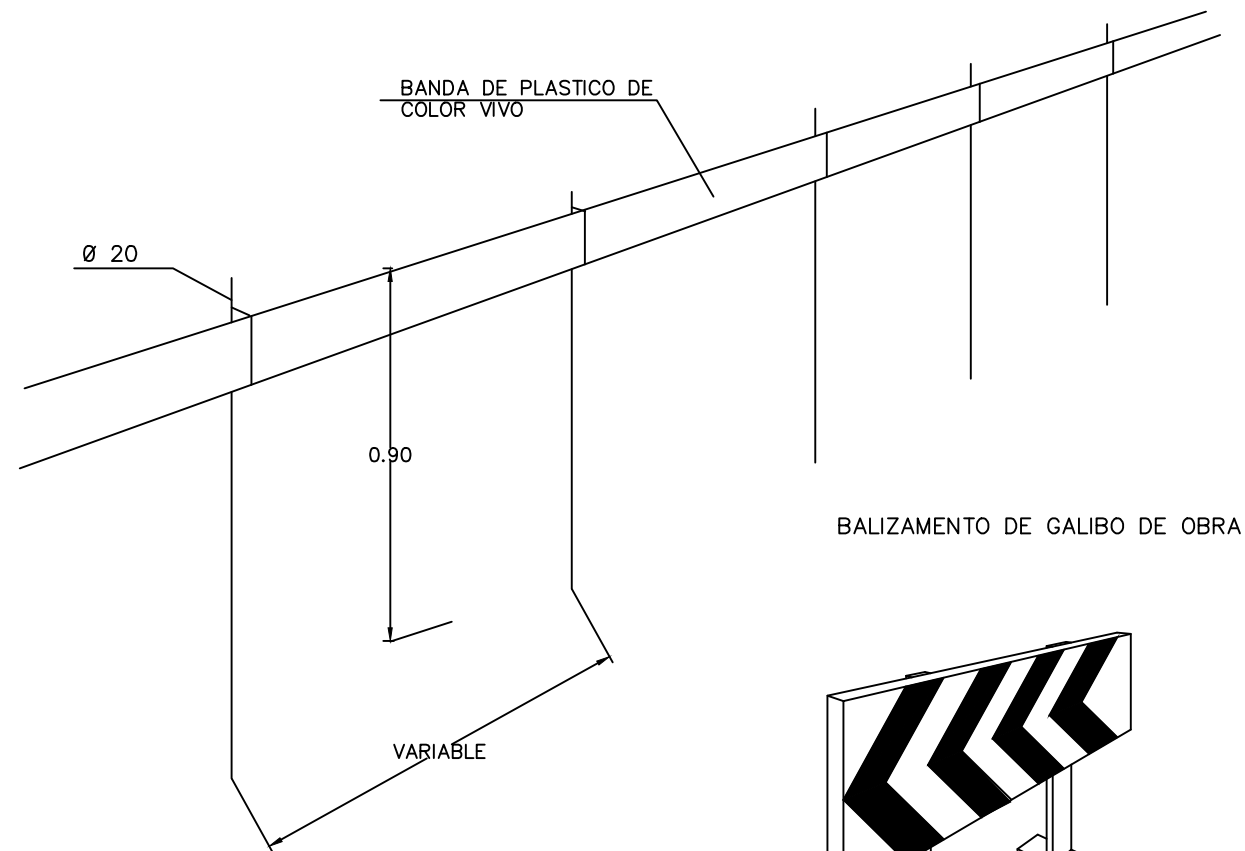
CARCASAS PROTECTORAS



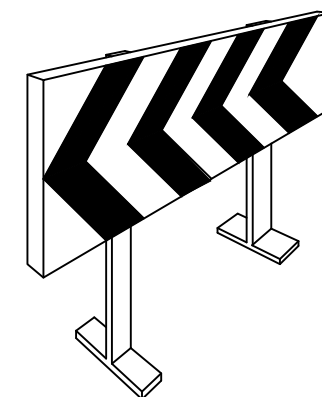
PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS ELECTRICAS AEREAS



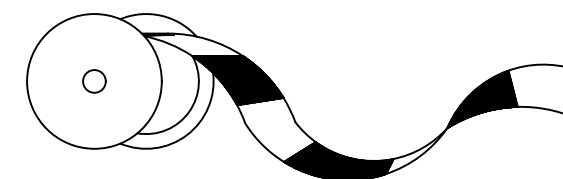
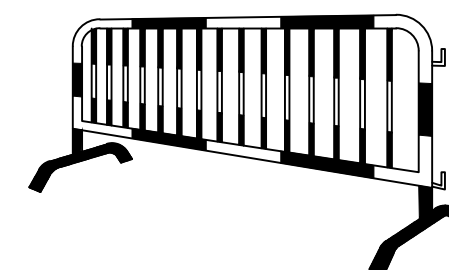
BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



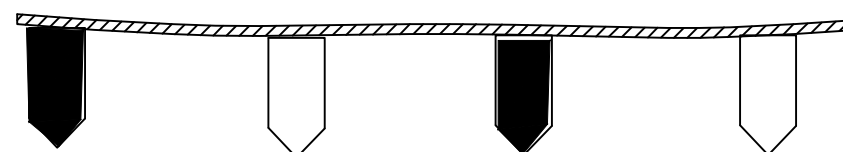
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMENTO



CORDON BALIZAMENTO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

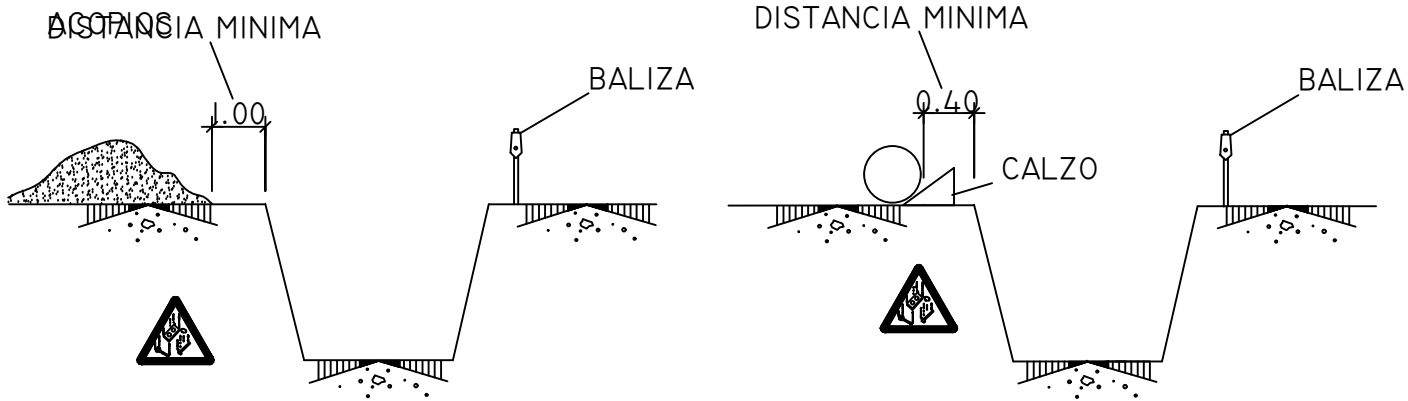
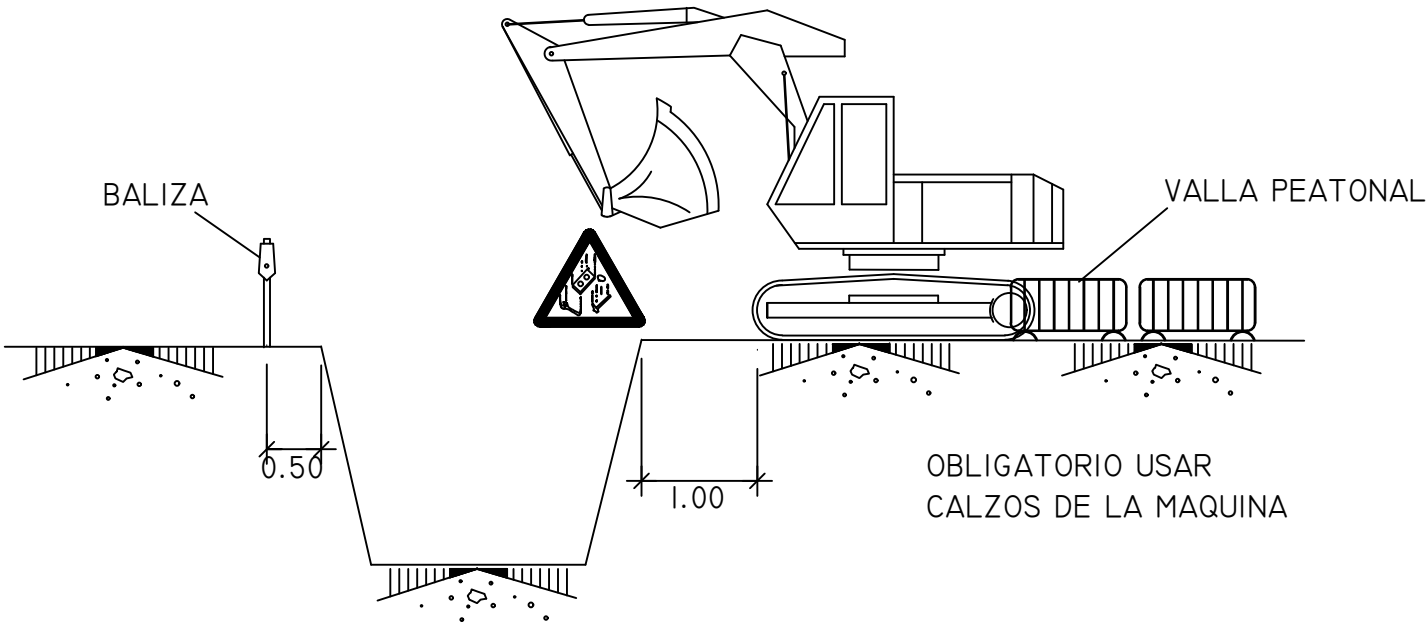
Nº de plano:
SYS.01
10/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

EXCAVACION



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

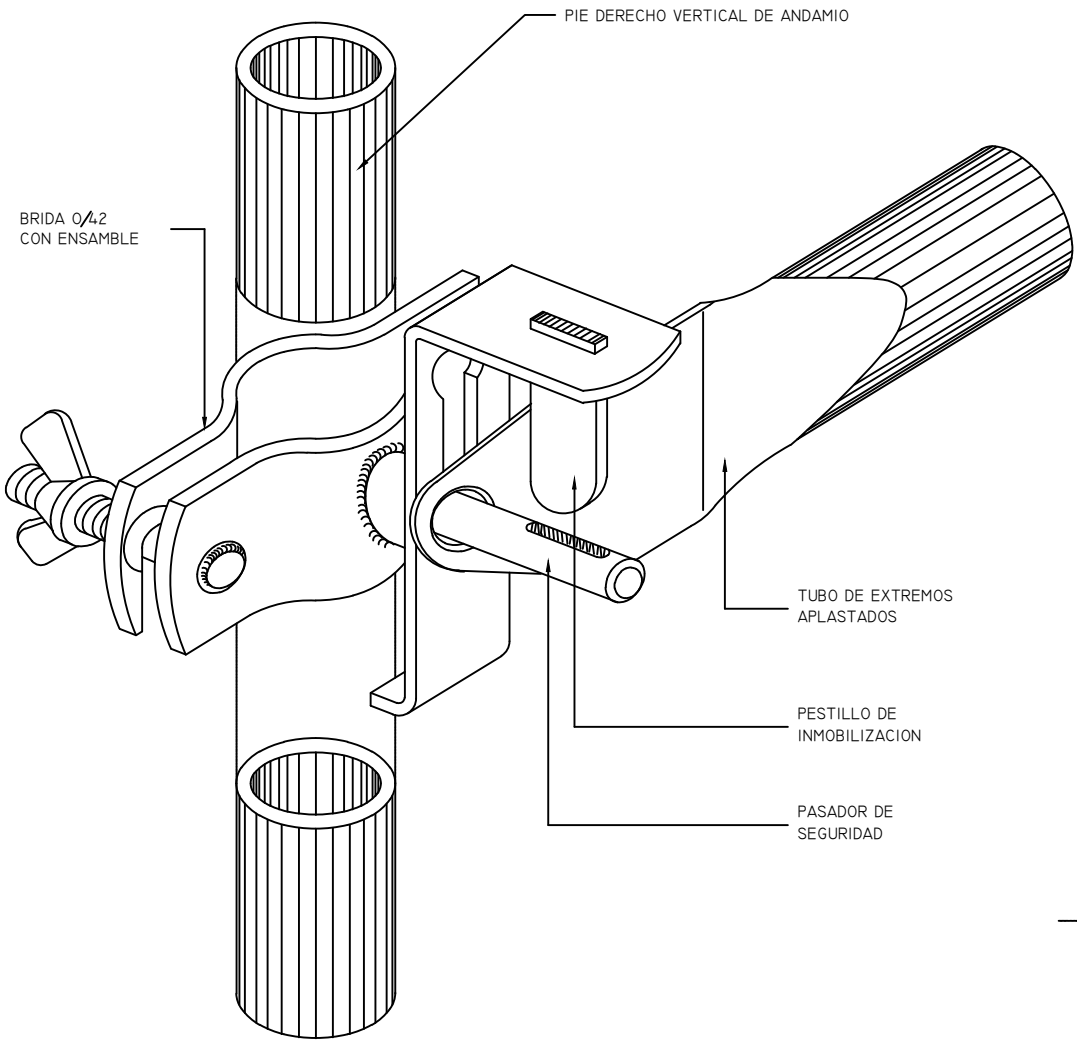
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
11/33

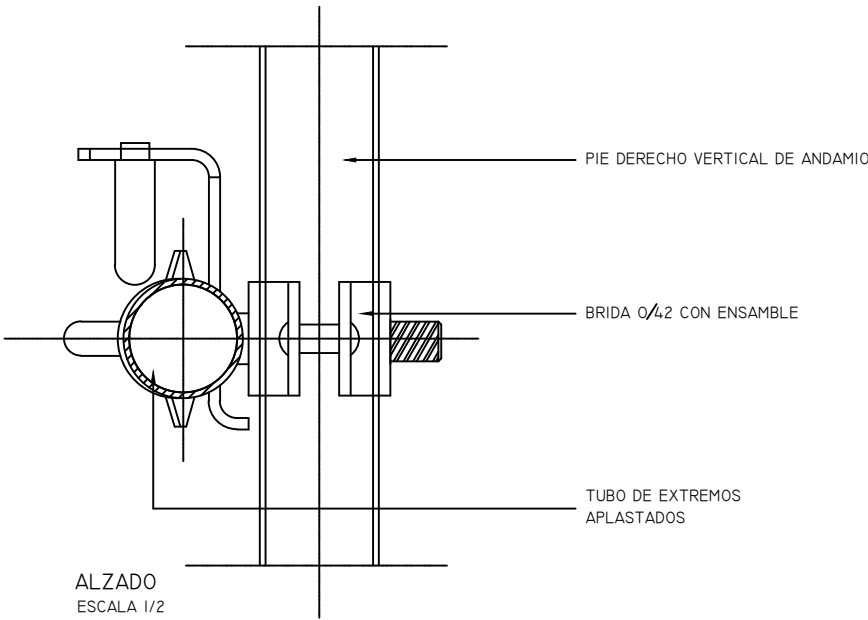
Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

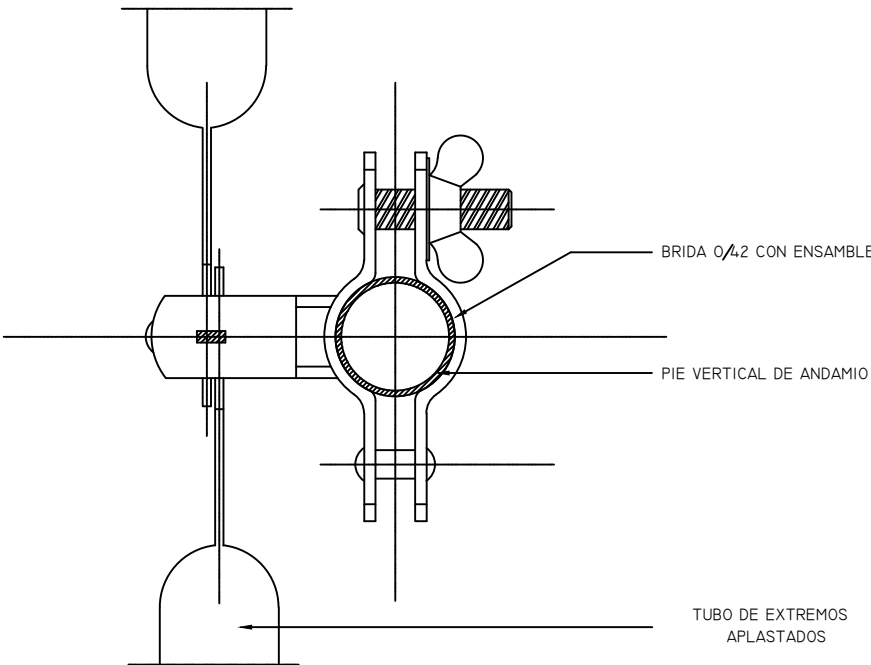
DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



PERSPECTIVA



ALZADO
ESCALA 1/2



PLANTA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

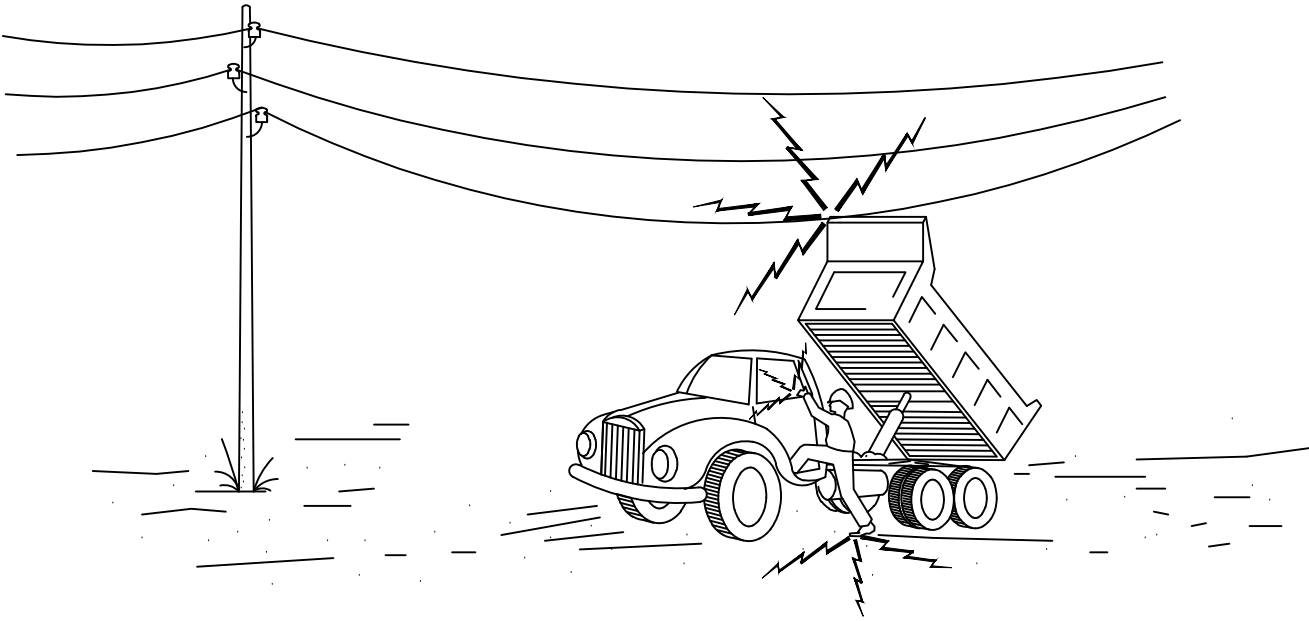
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
12/33

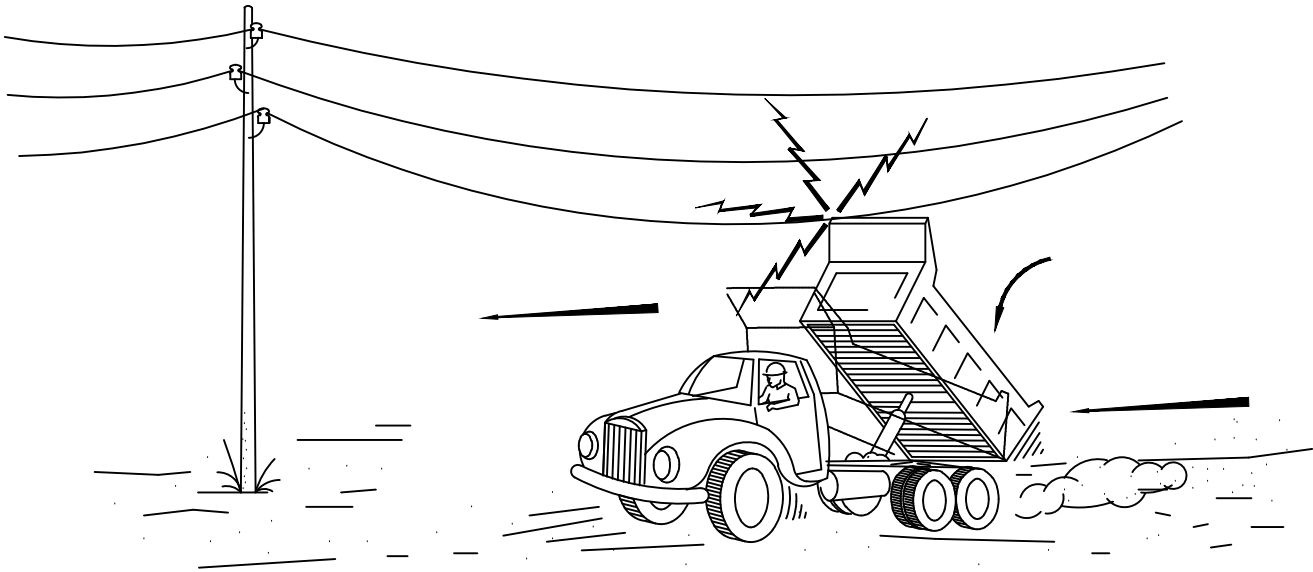
Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

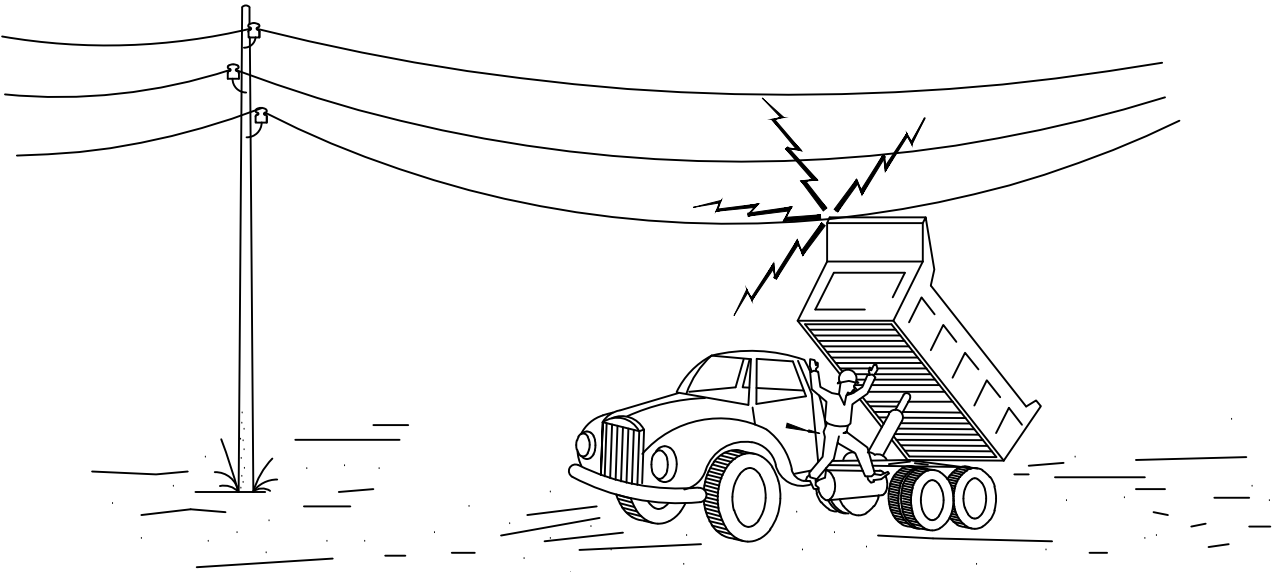
ATENCION AL BASCULANTE





1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

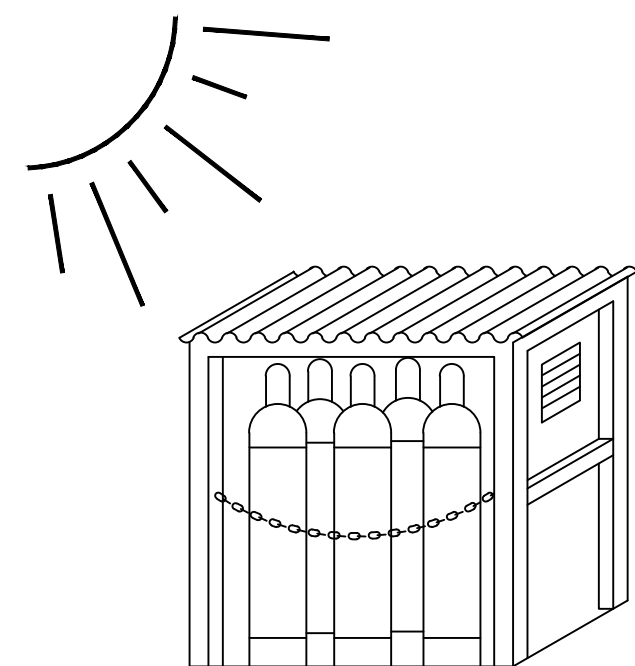
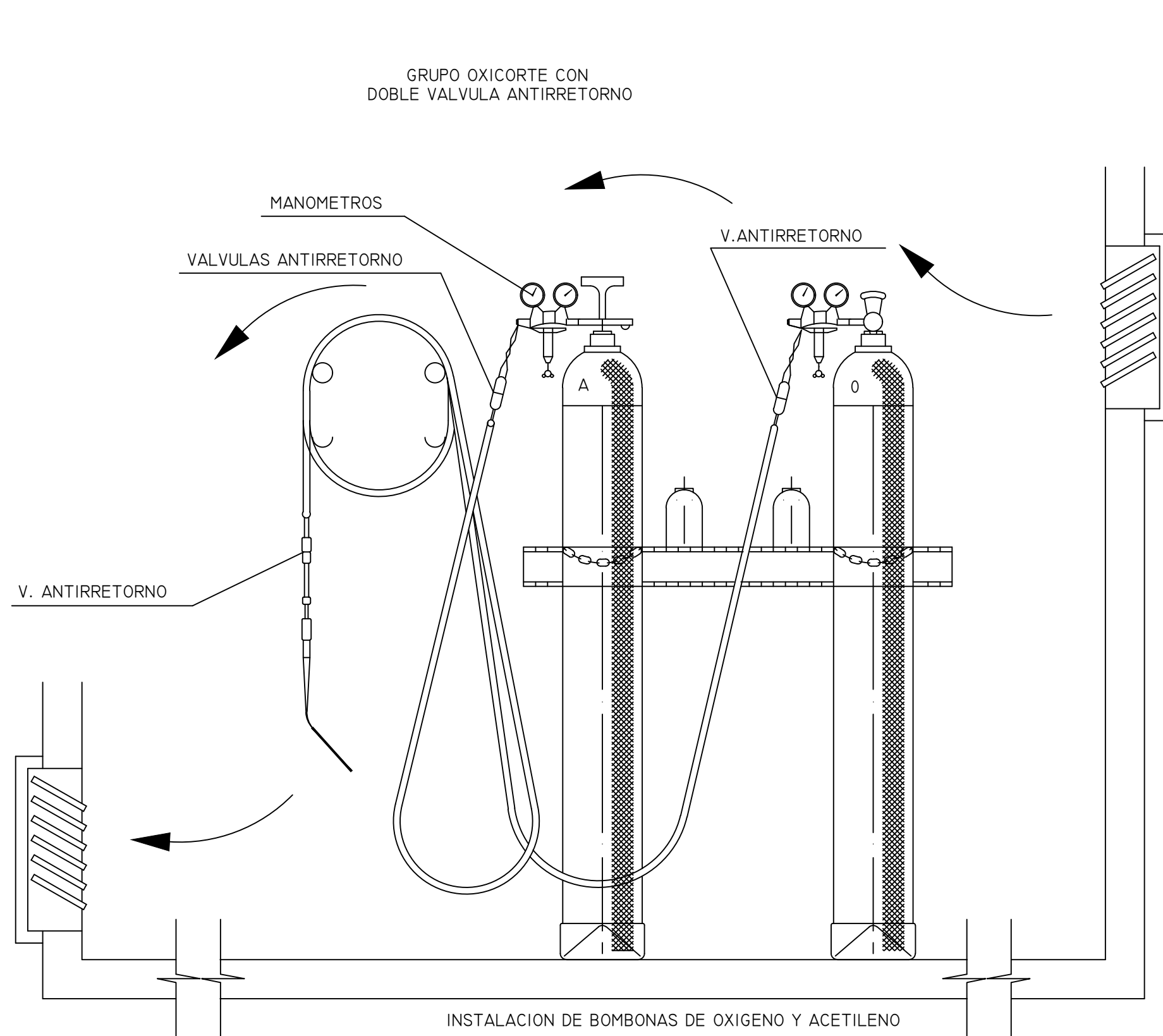


2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.

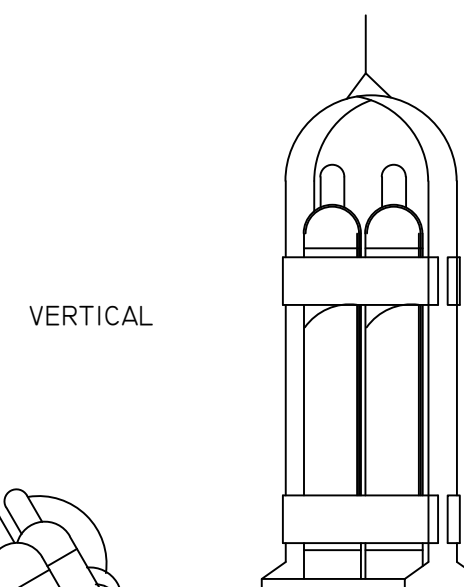


3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

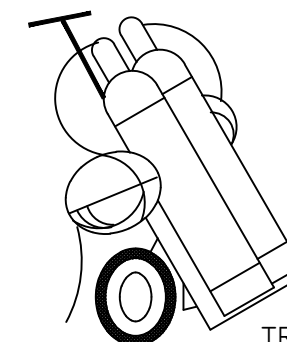
 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto:</p> <p>JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO</p>	<p>Firma:</p> 	<p>Título del Proyecto fin de Carrera:</p> <p>PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA</p>	<p>Designación del plano:</p> <p>SEGURIDAD Y SALUD</p>	<p>Nº de plano:</p> <p>SYS.01 13/33</p>	<p>Escala:</p> <p>S/E</p>	<p>Fecha:</p> <p>FEBRERO 2020</p>
--	--	---	--	--	---	---------------------------	-----------------------------------



ALMACEN



VERTICAL



HORIZONTAL
TRANSPORTE



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

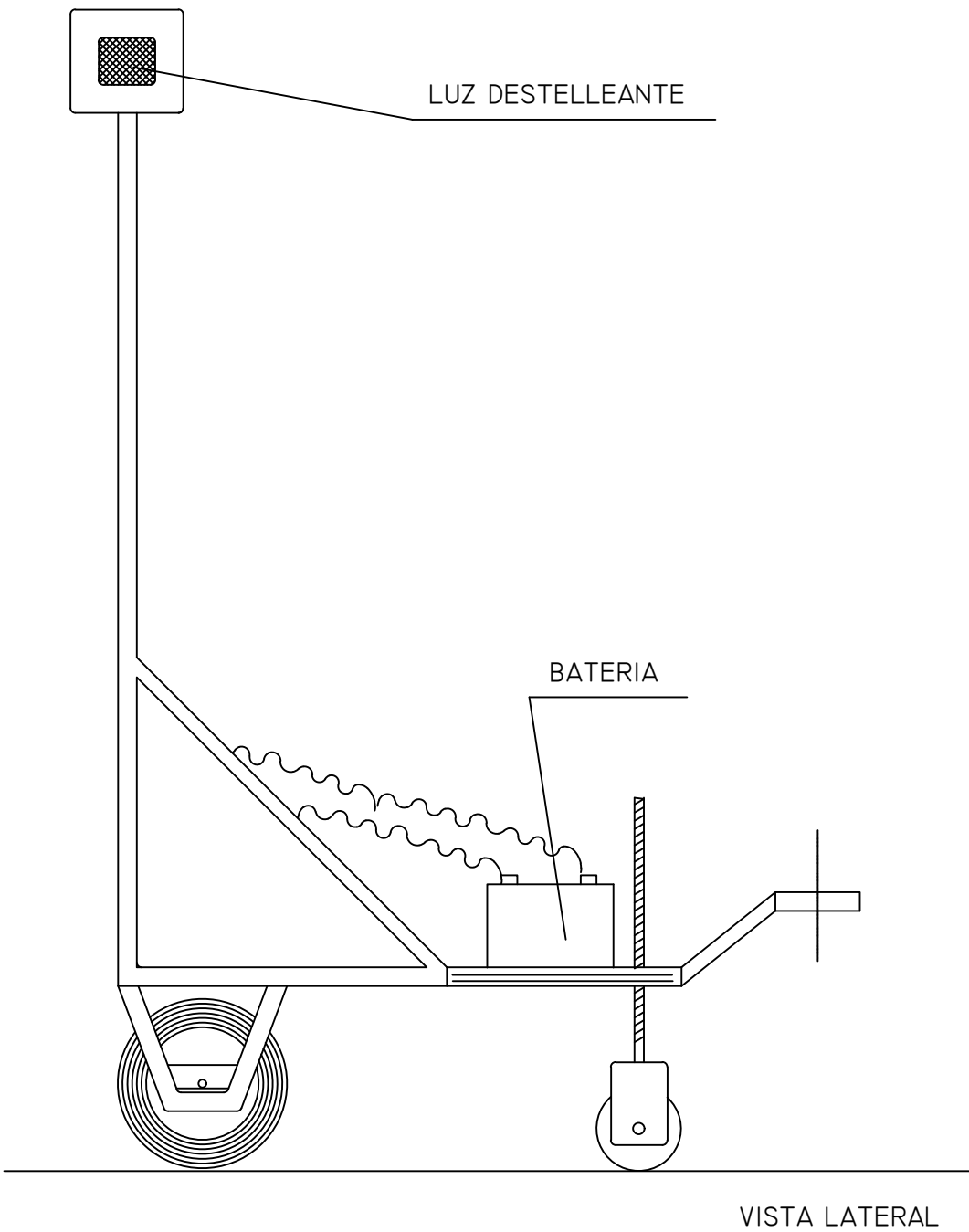
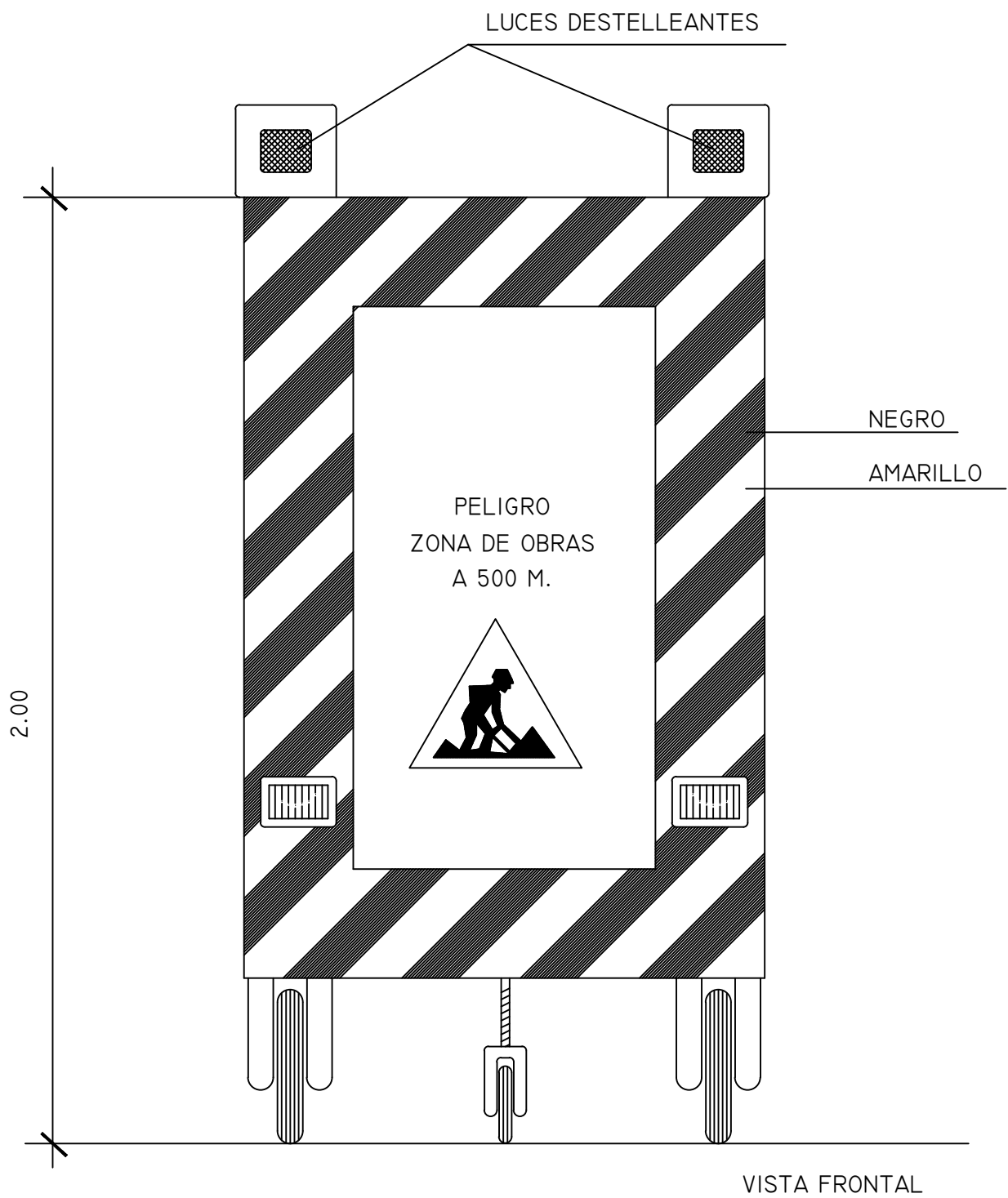
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
14/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

SEÑAL MOVIL DE
APROXIMACION A OBRA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil



Autor del proyecto:

JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

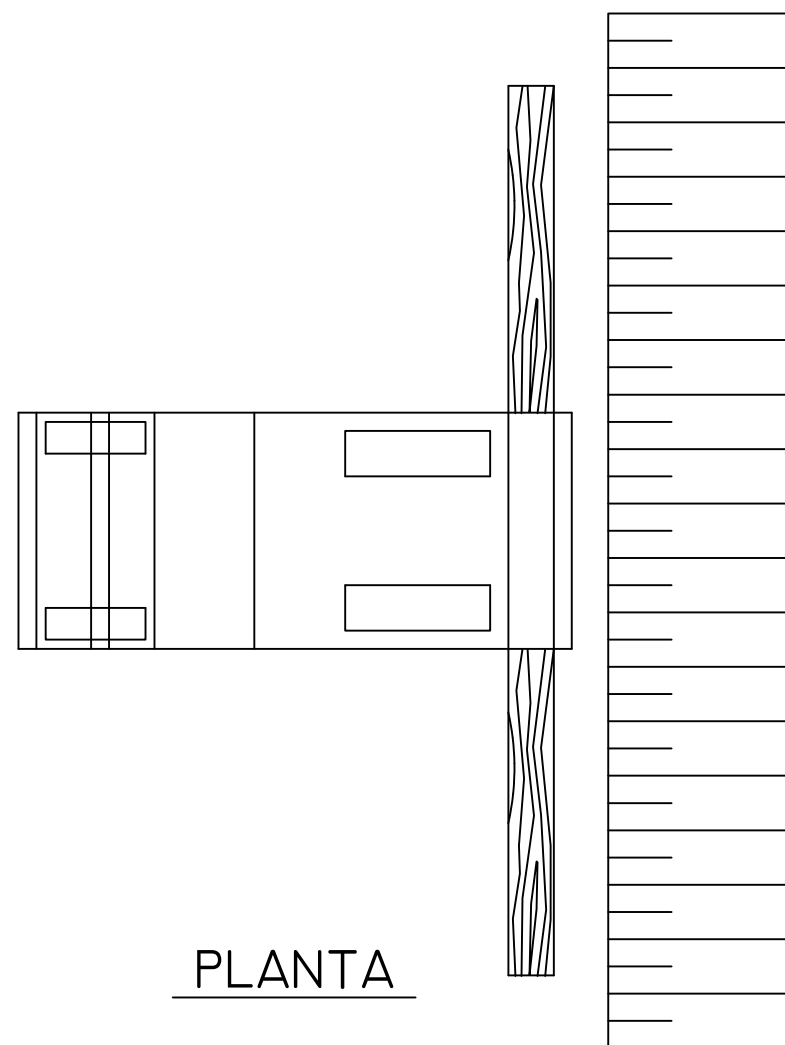
SYS.01
15/33

Escala:

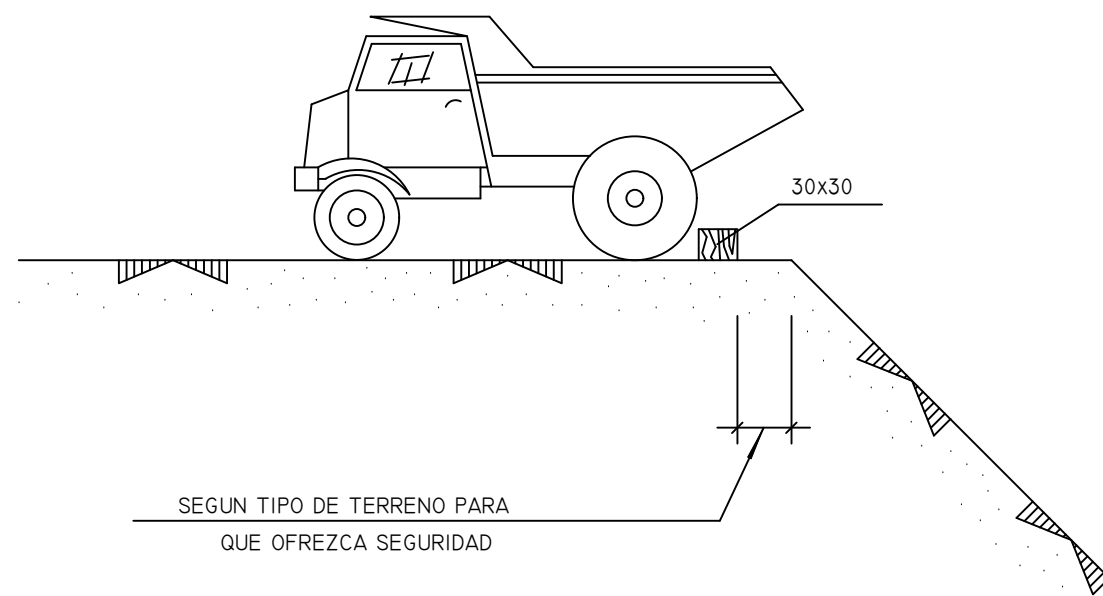
S/E

Fecha:

FEBRERO 2020

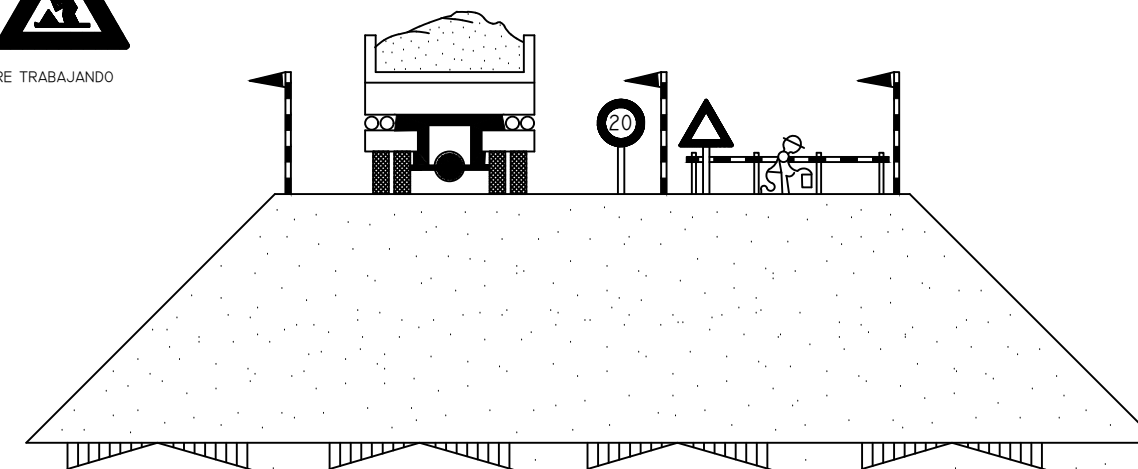


PLANTA

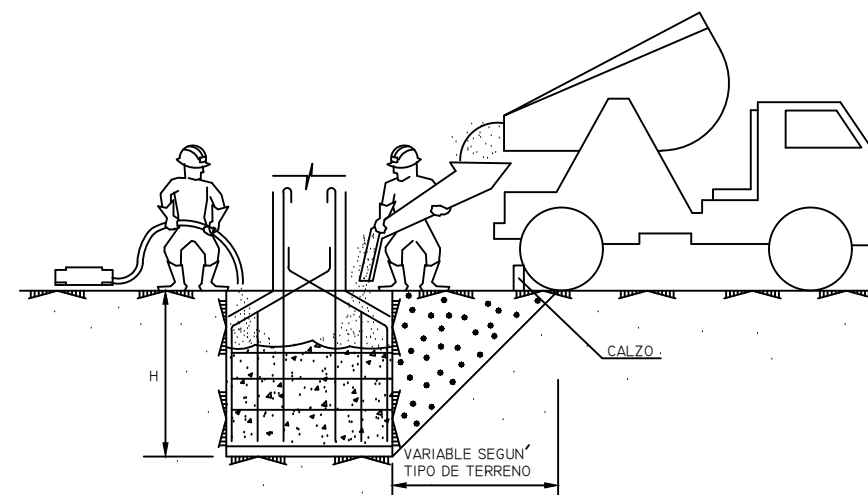


SEGUN TIPO DE TERRENO PARA
QUE OFREZCA SEGURIDAD

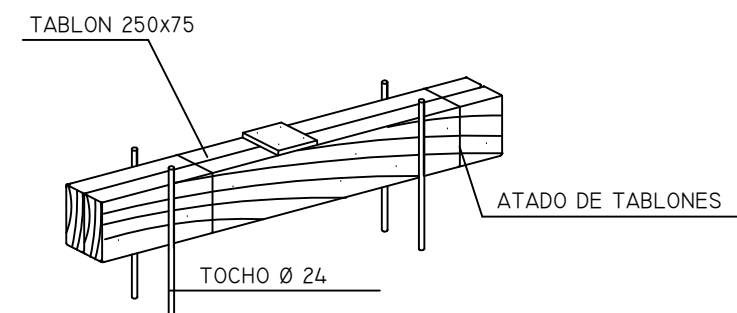
SECCION



EJECUCION DE TERRAPLENES



CONJUNTO



TABLON 250x75

ATADO DE TABLONES

TOCHO Ø 24

COTAS EN MM. Plano N°:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

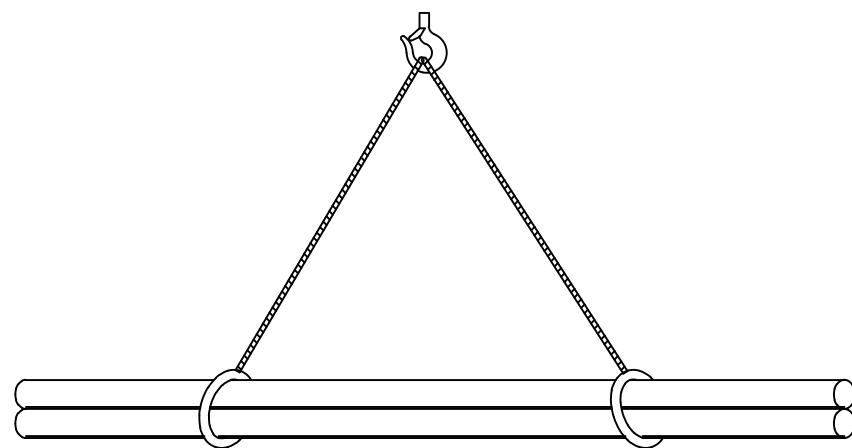
Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

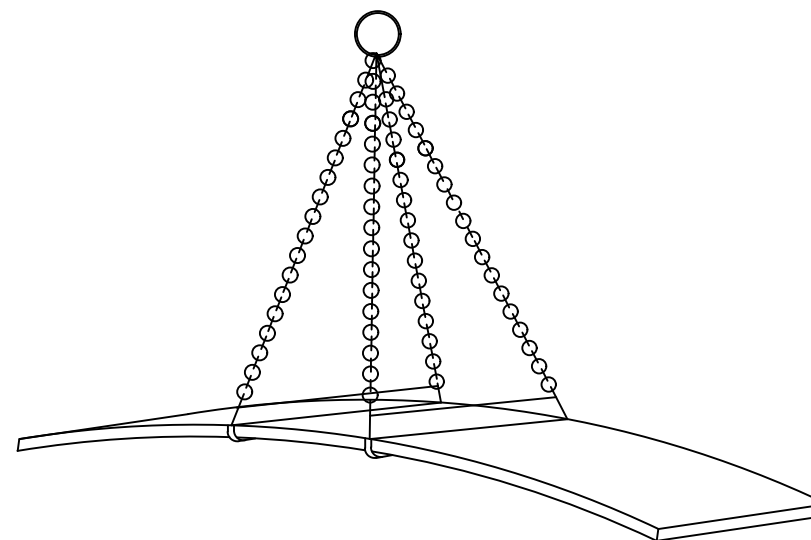
Nº de plano:
SYS.01
16/33

Escala:
S/E

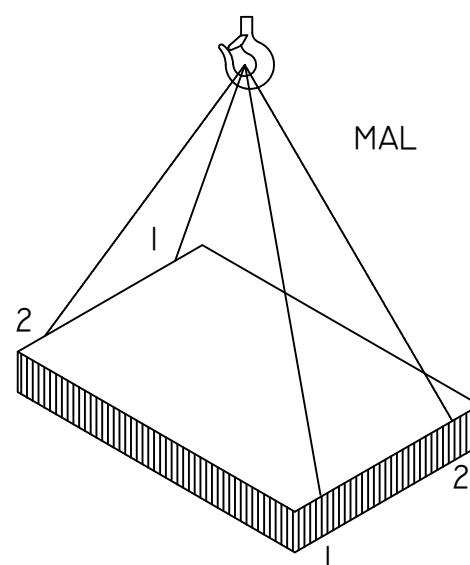
Fecha:
16 de FEBRERO 2020



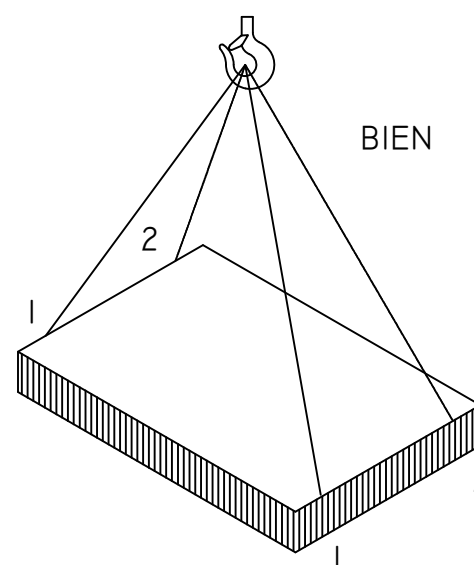
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



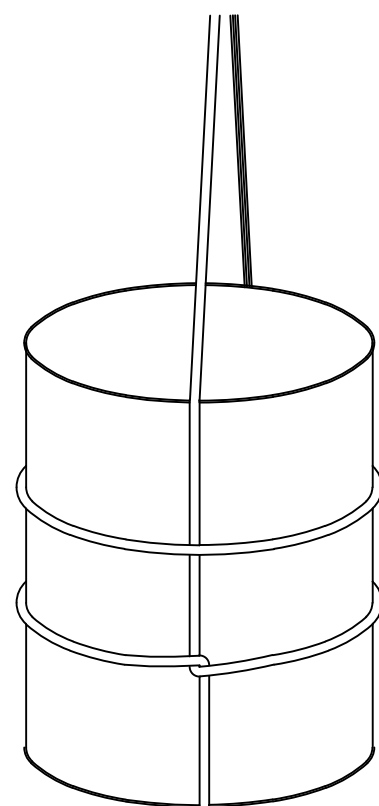
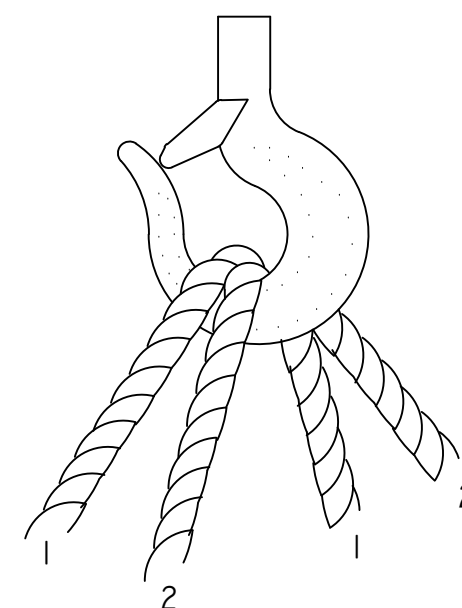
PLANCHA LARGA



MAL

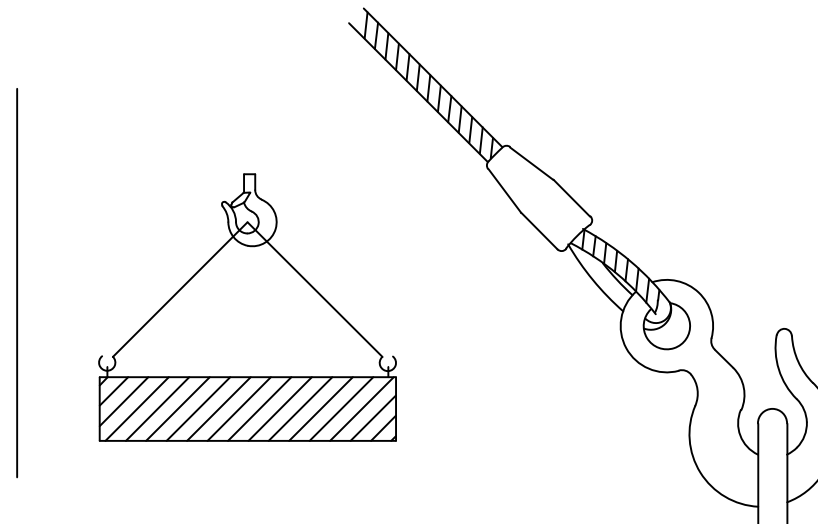
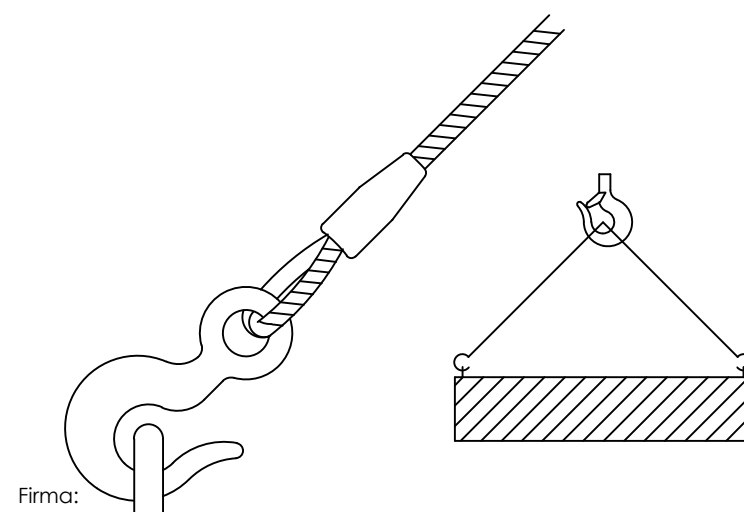


BIEN

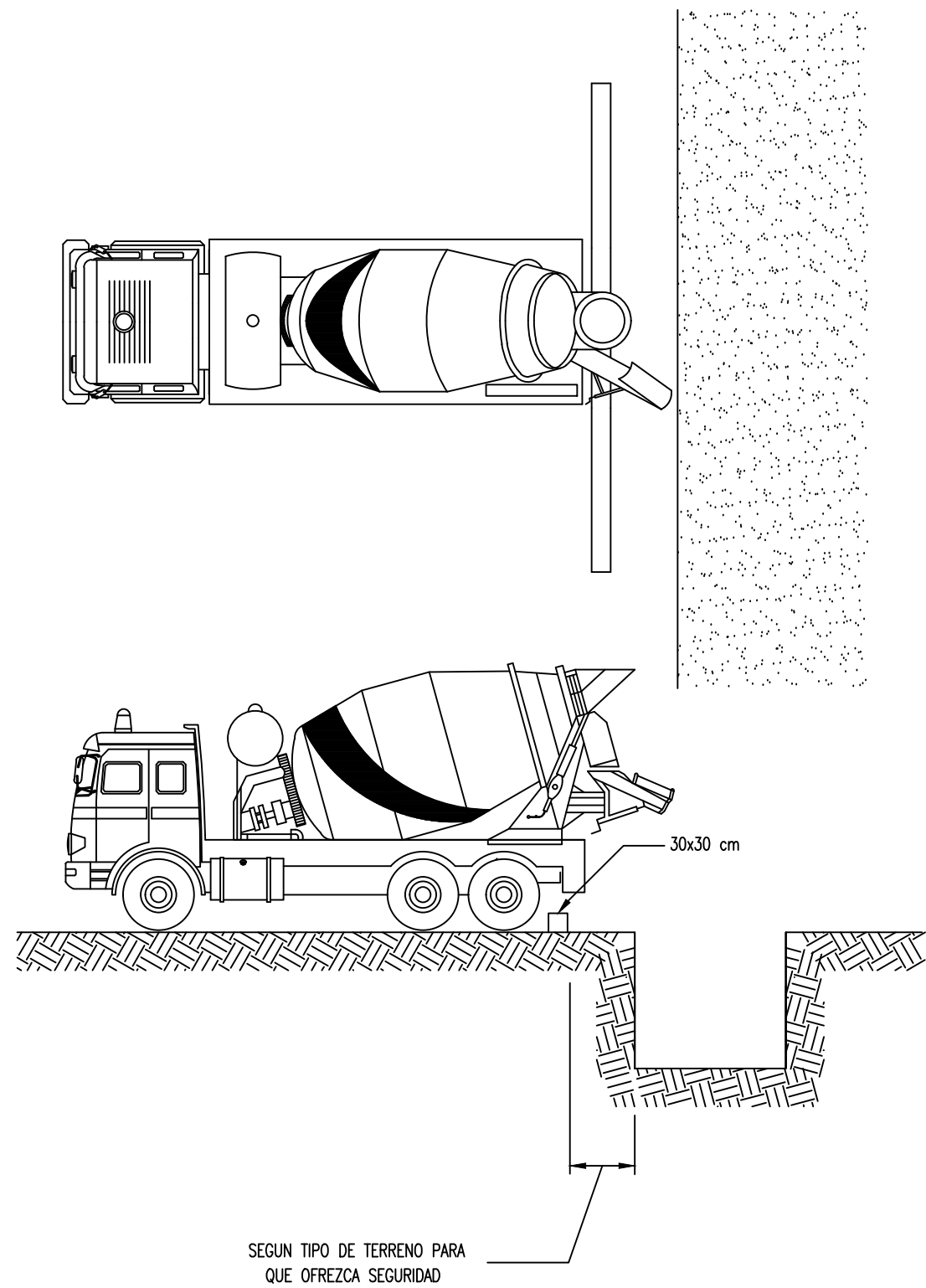


AMARRE DE BIDONES

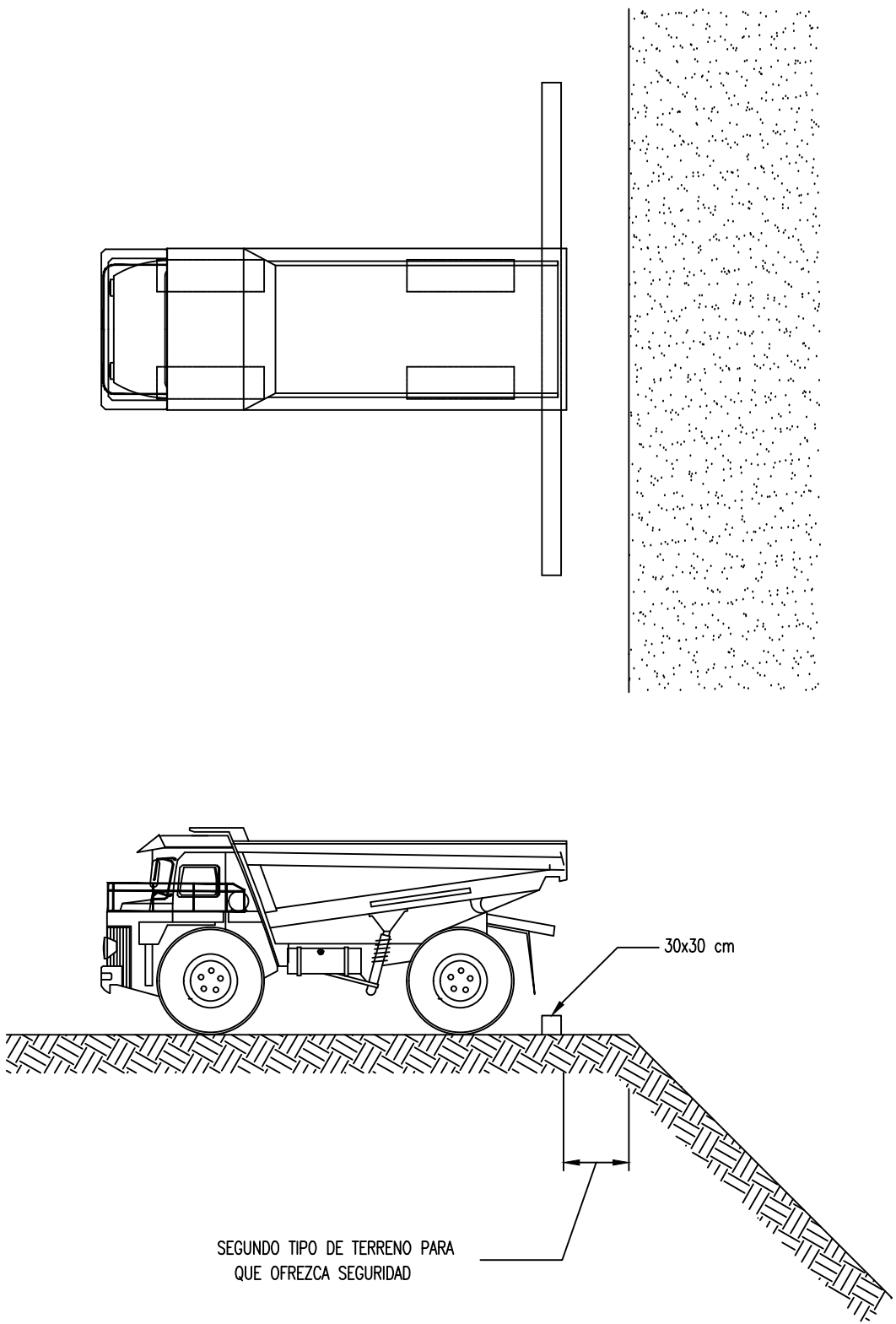
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

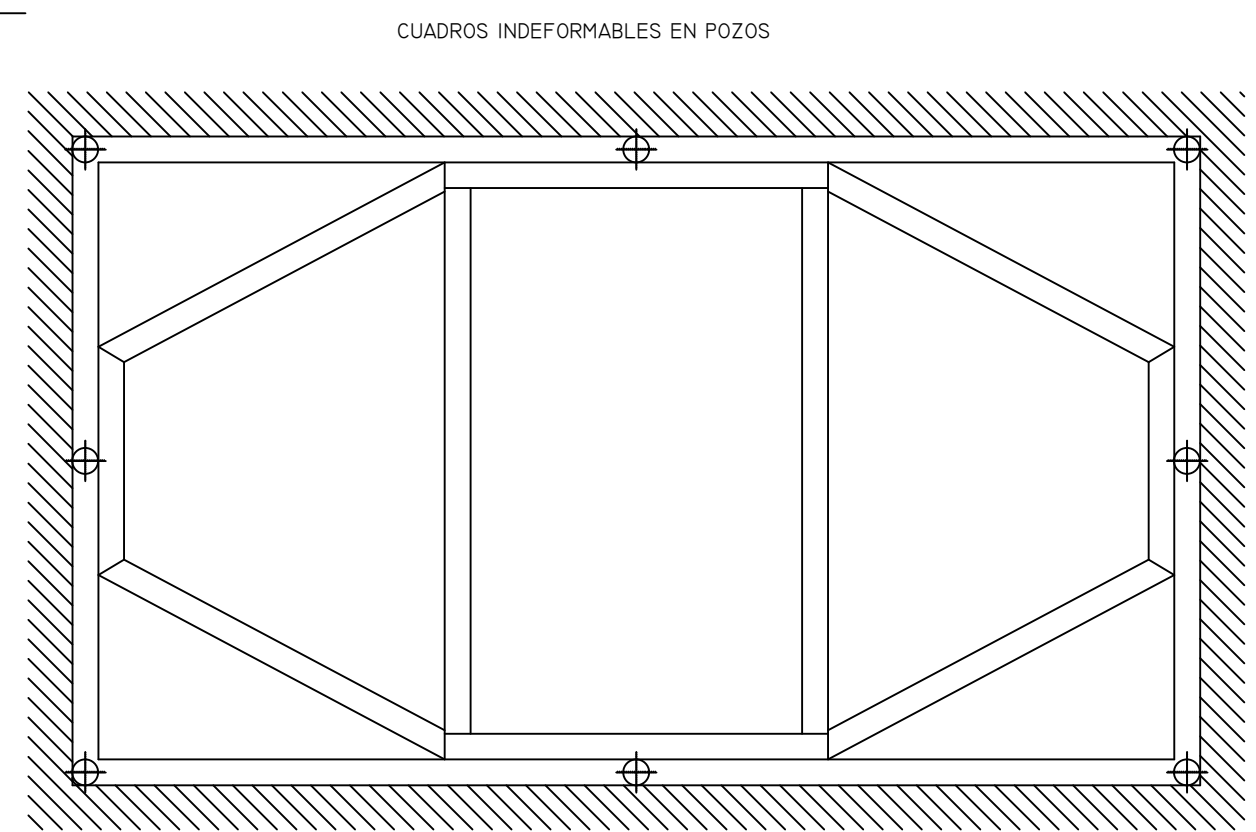
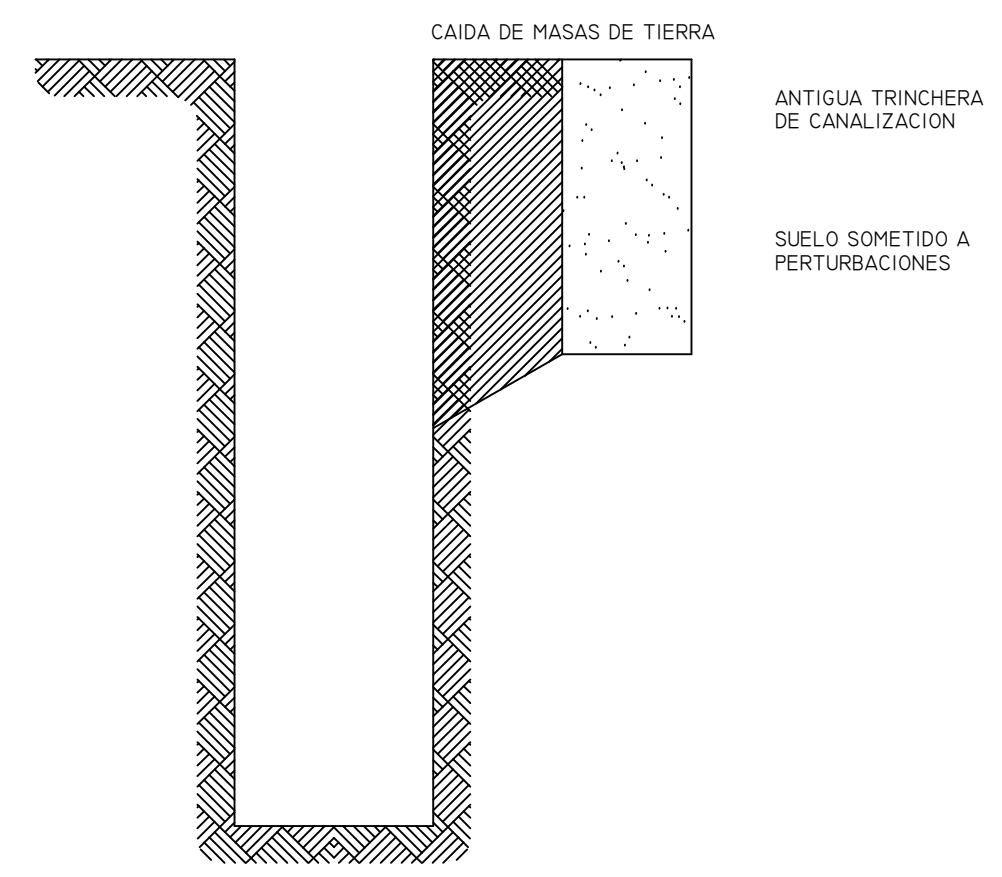
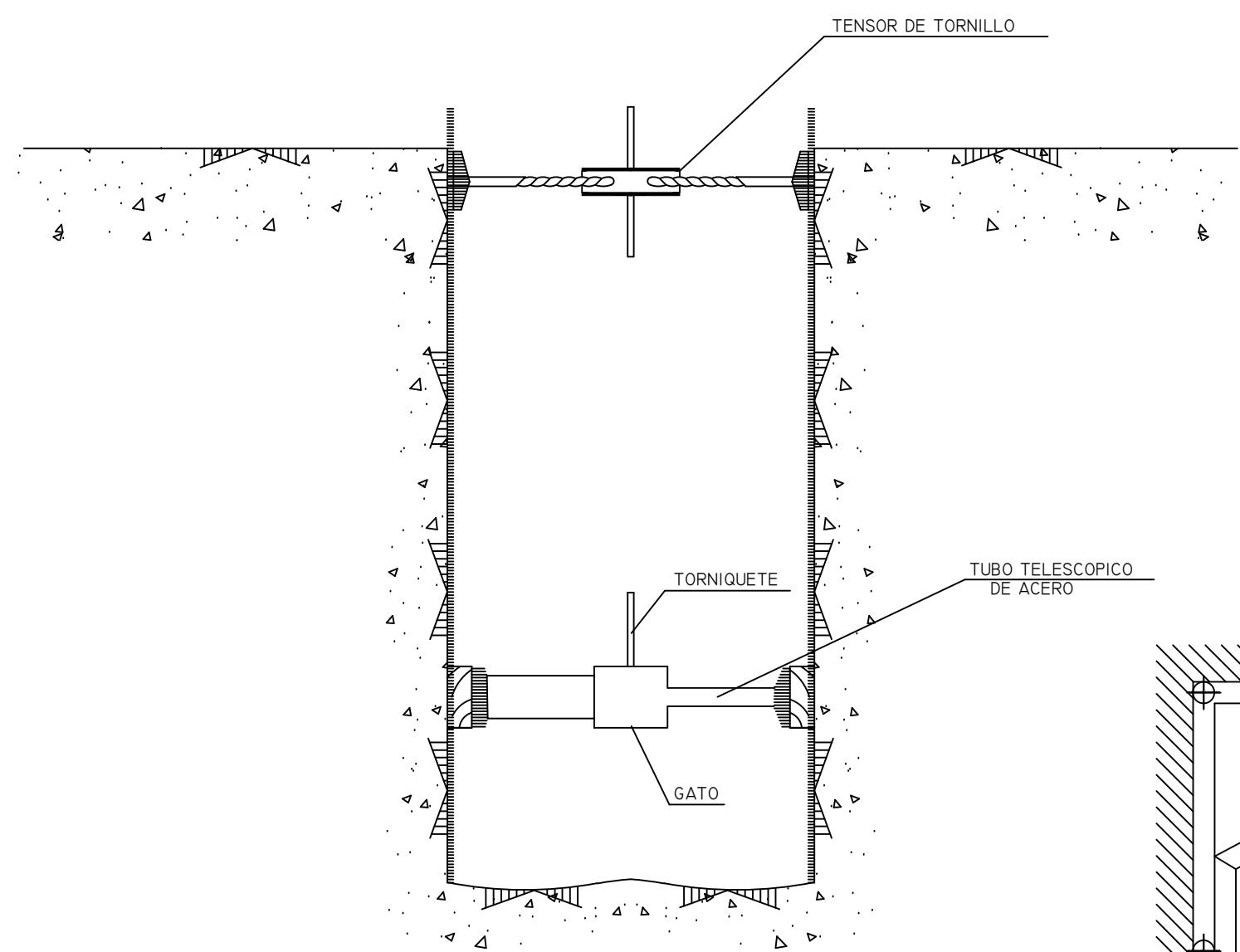


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON

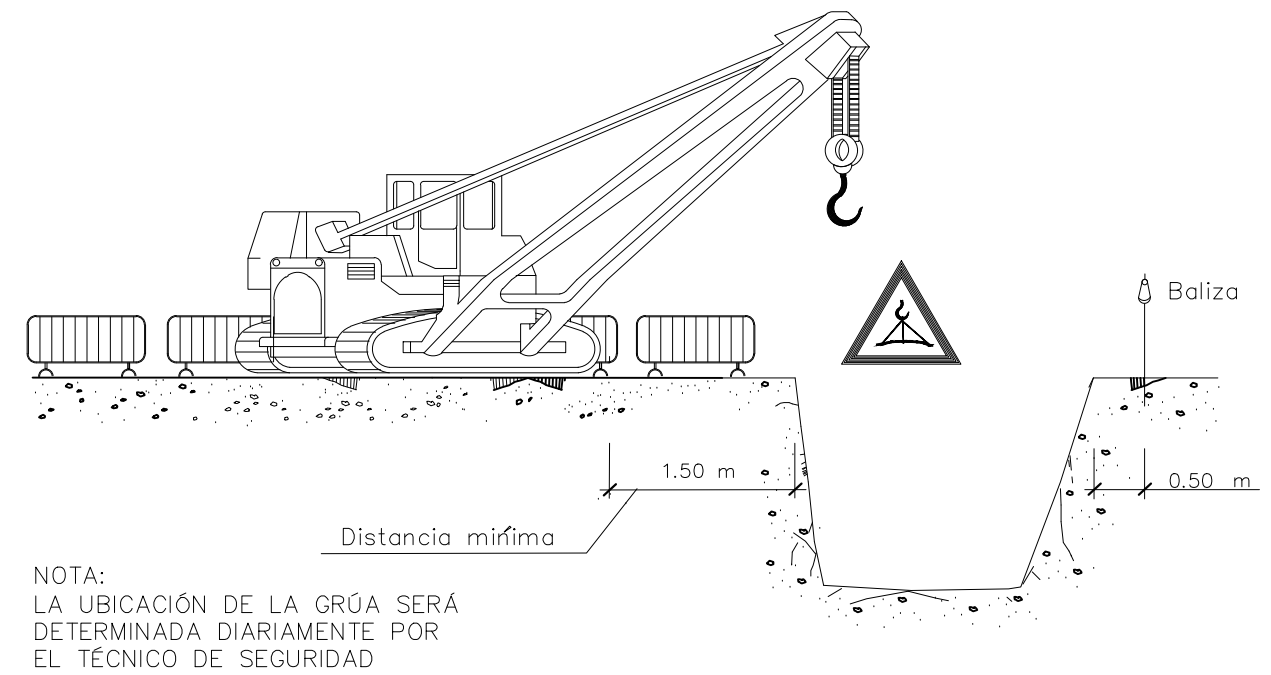
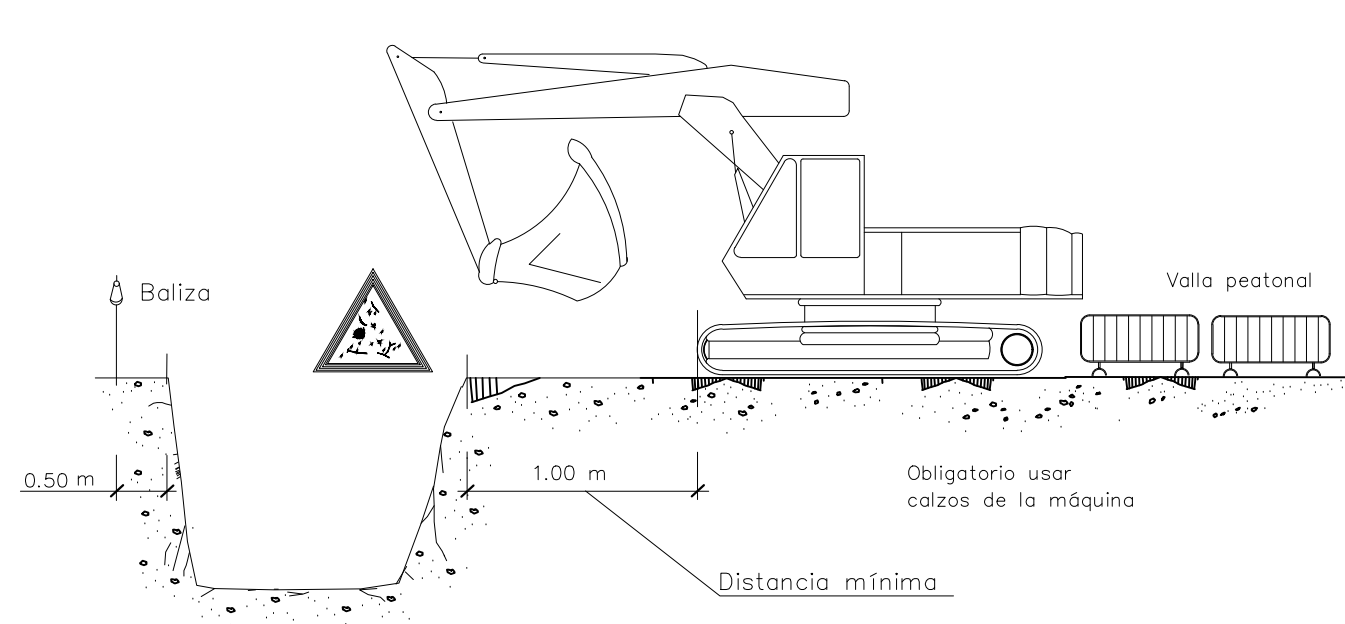


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

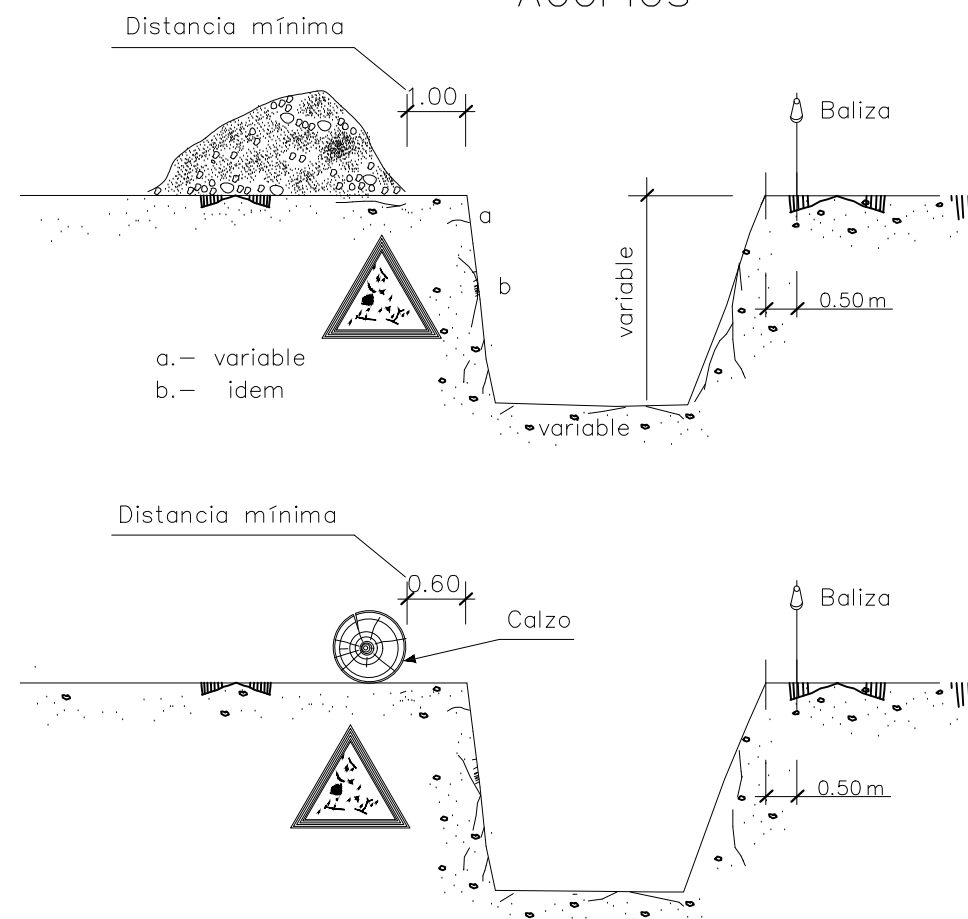




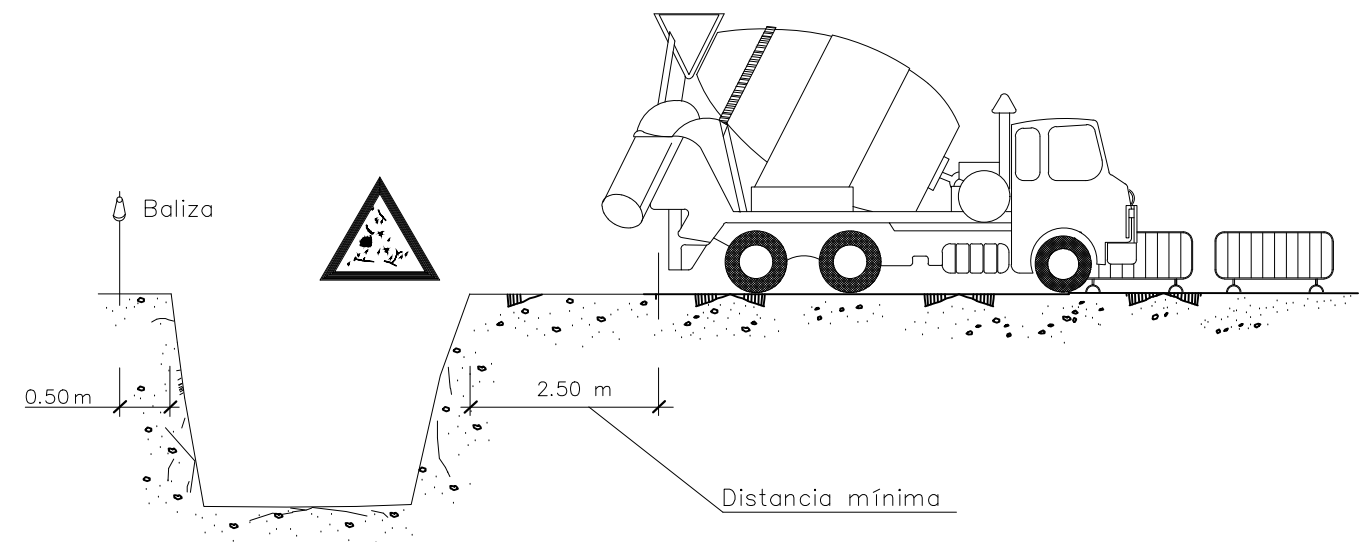
ESCAVACIÓN



ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

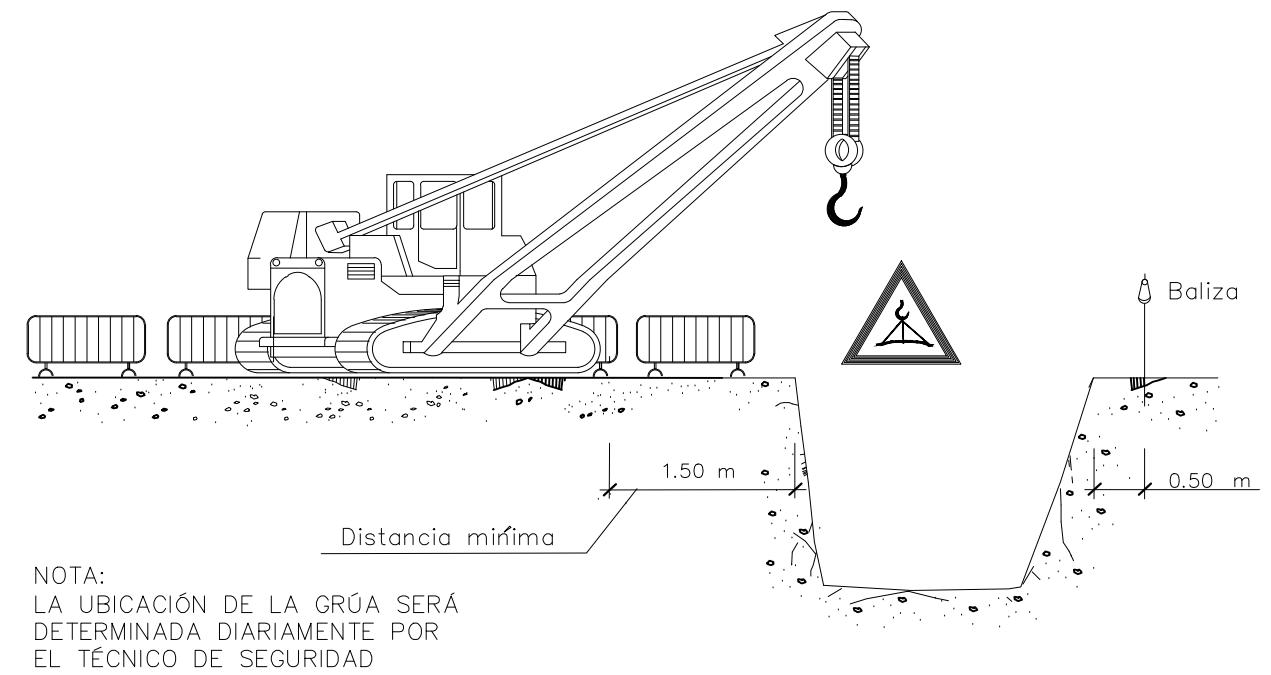
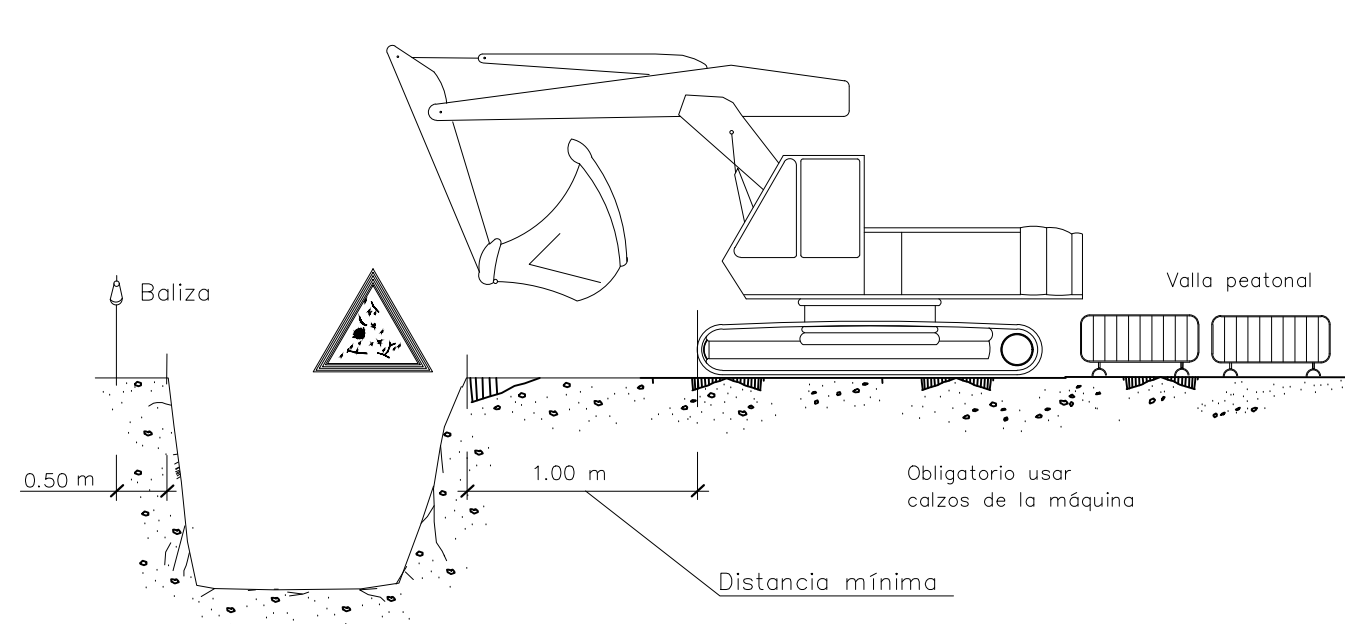
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
21/33

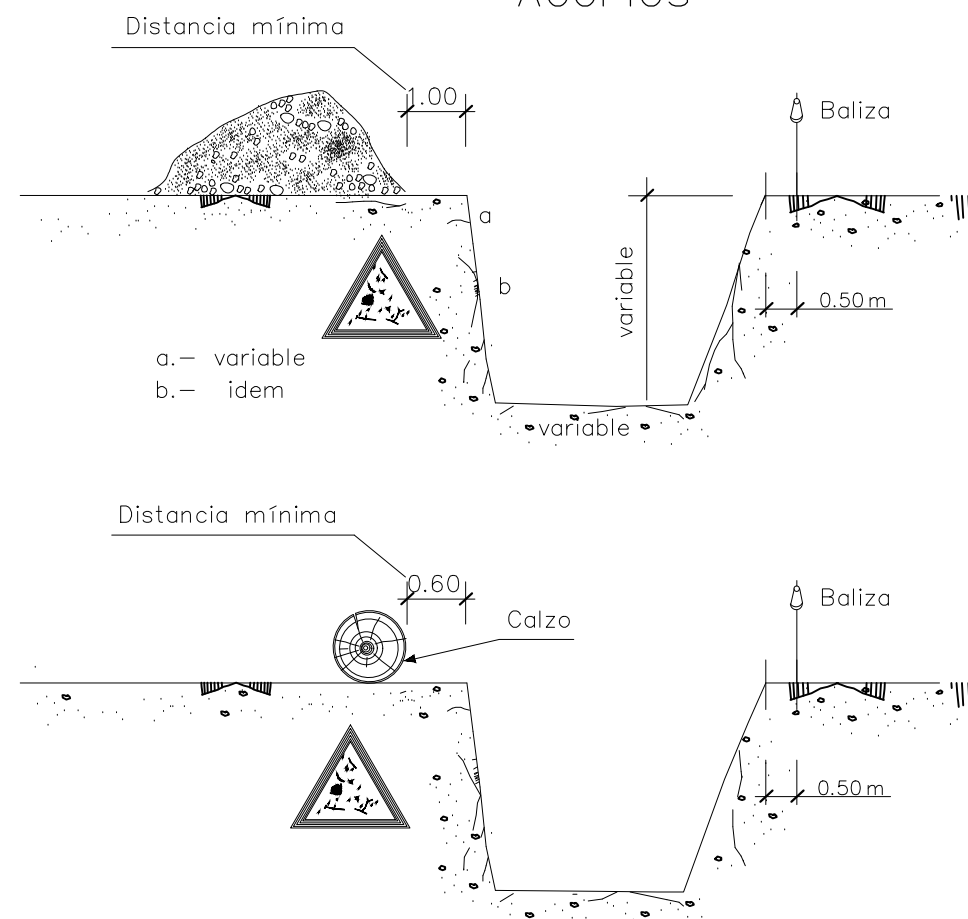
Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

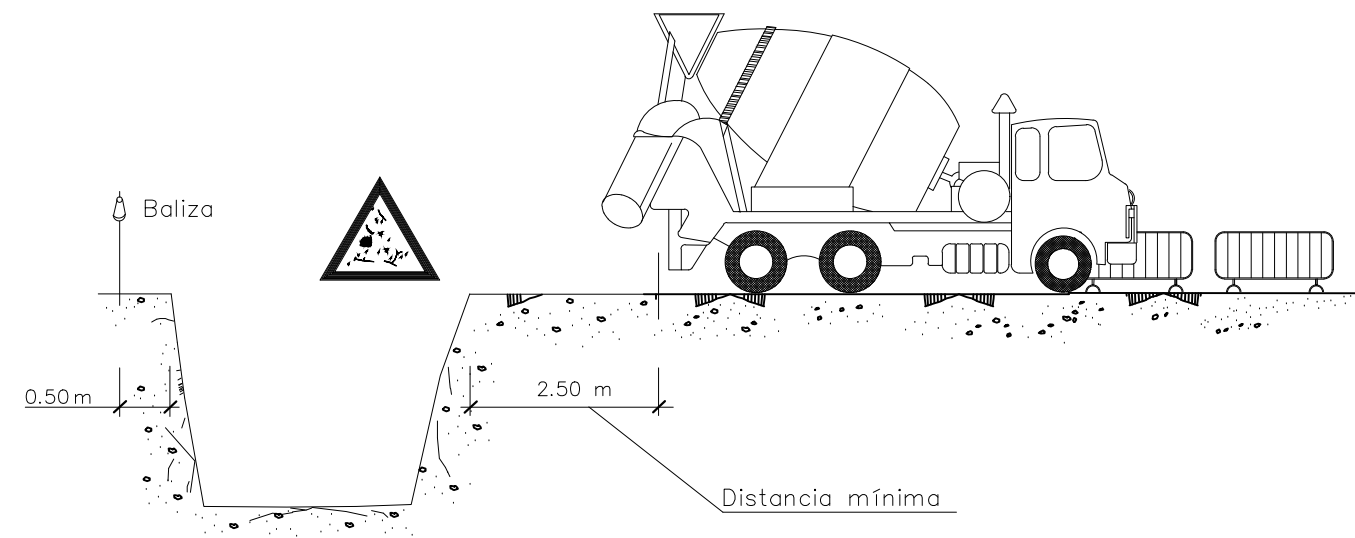
ESCAVACIÓN



ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

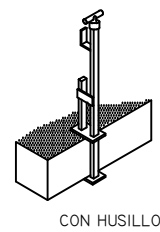
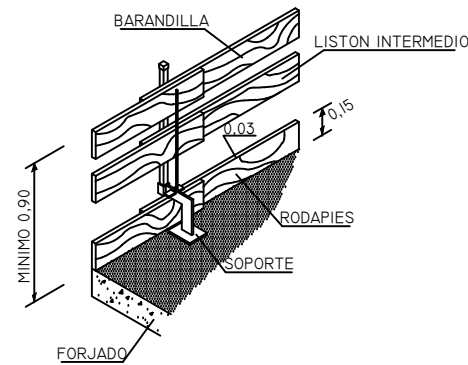
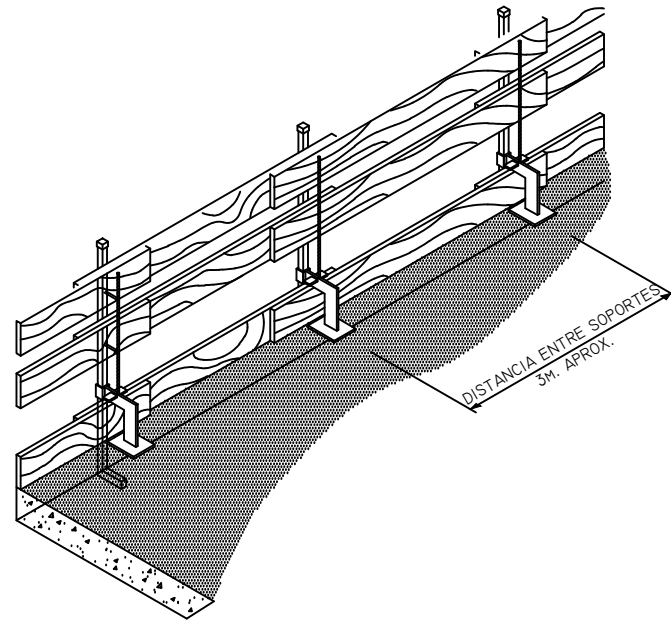
Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

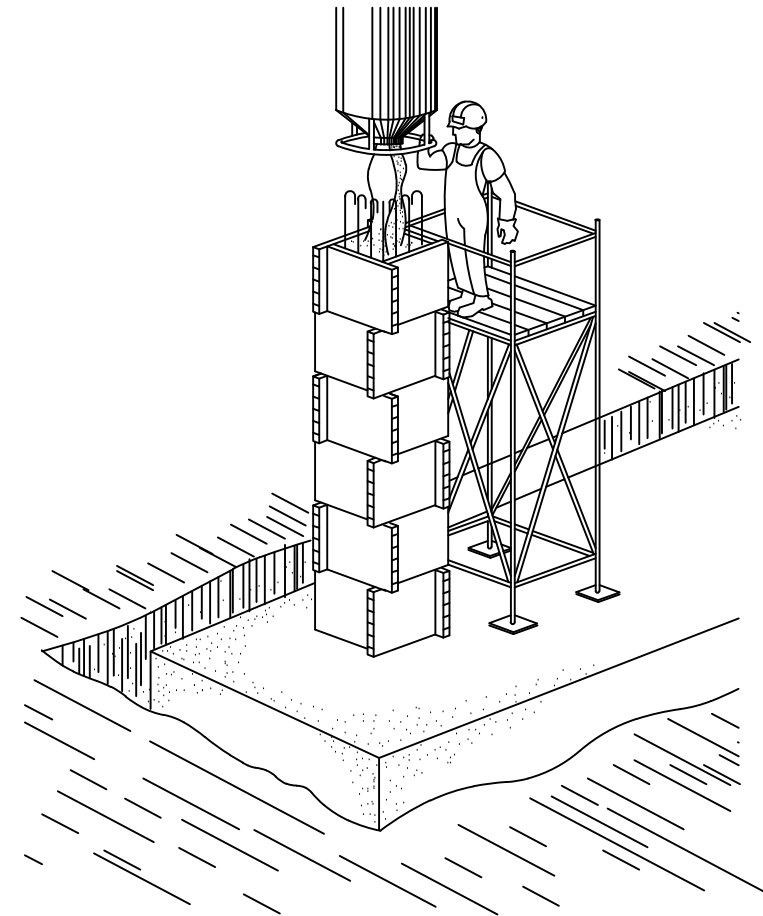
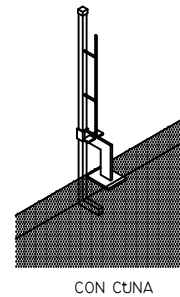
Nº de plano:
SYS.01
21/33

Escala:
S/E

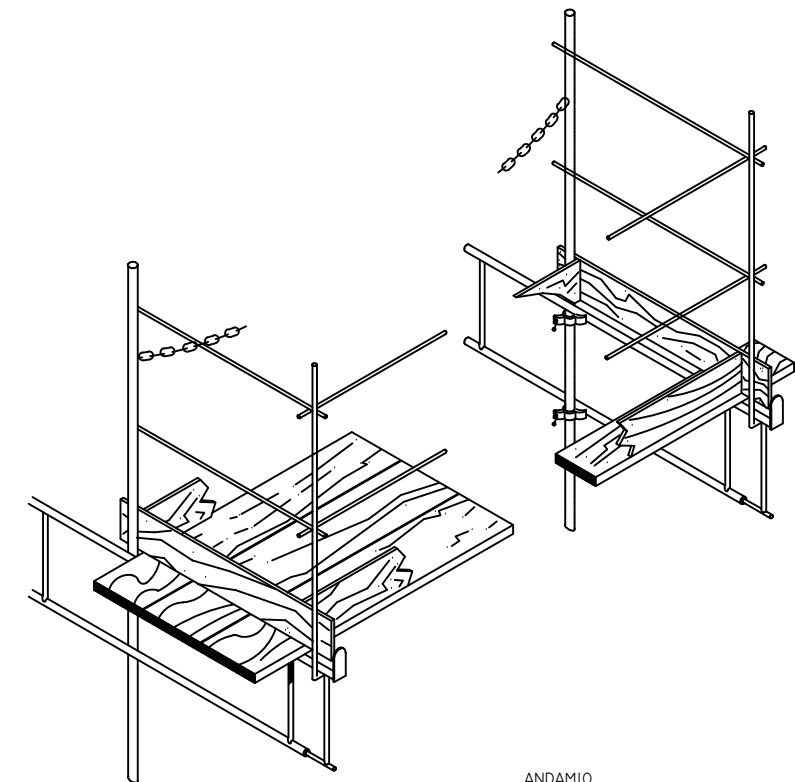
Fecha:
FEBRERO 2020



LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

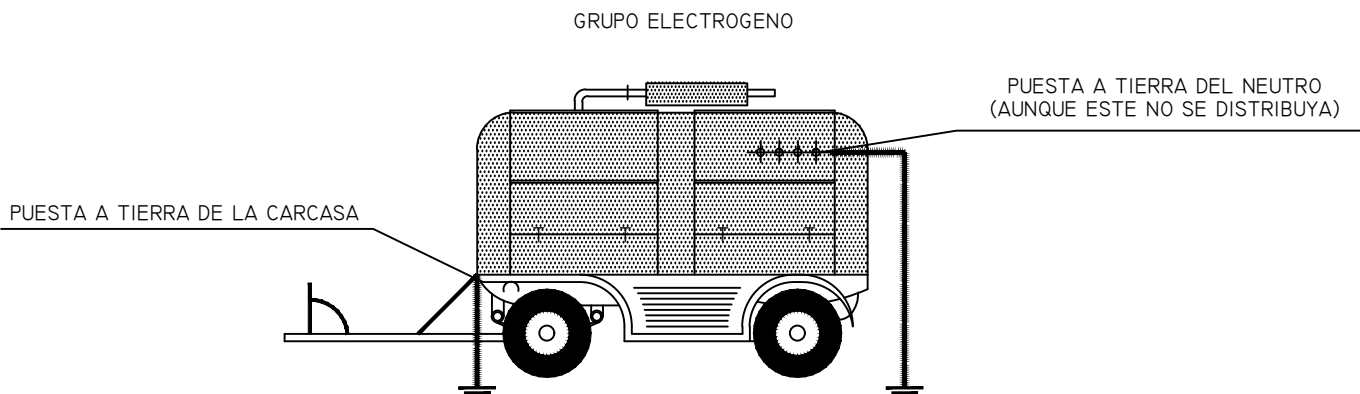
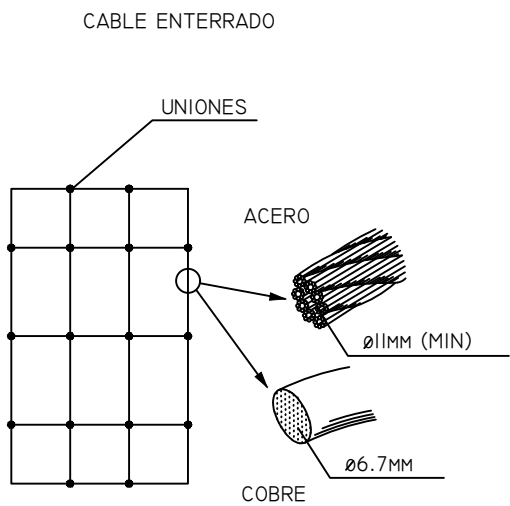
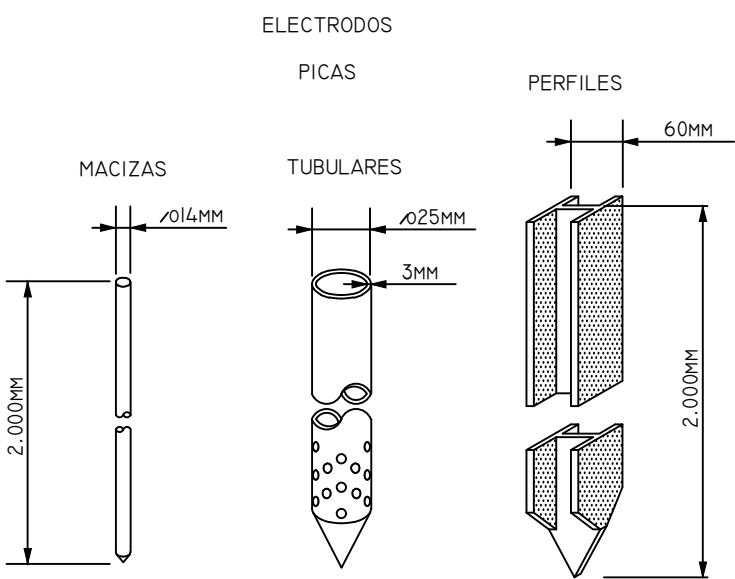
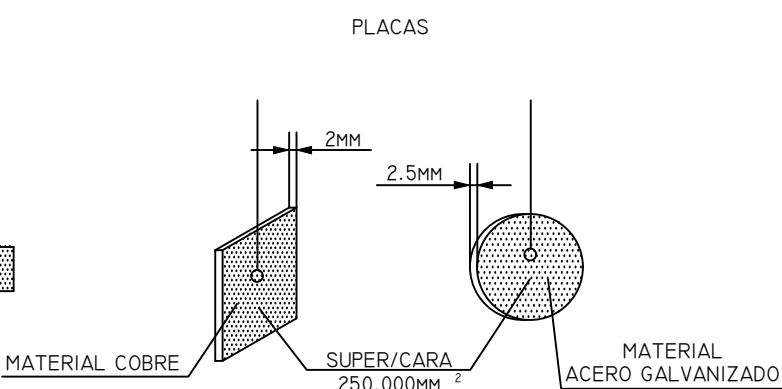
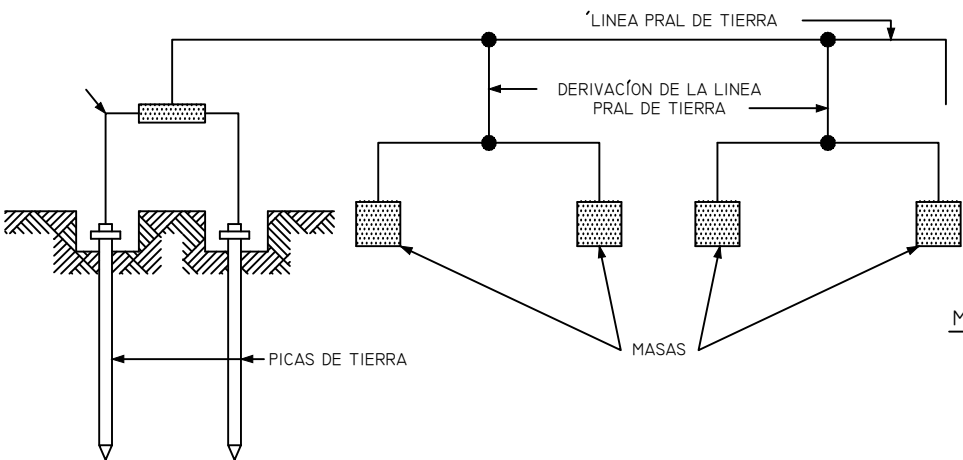
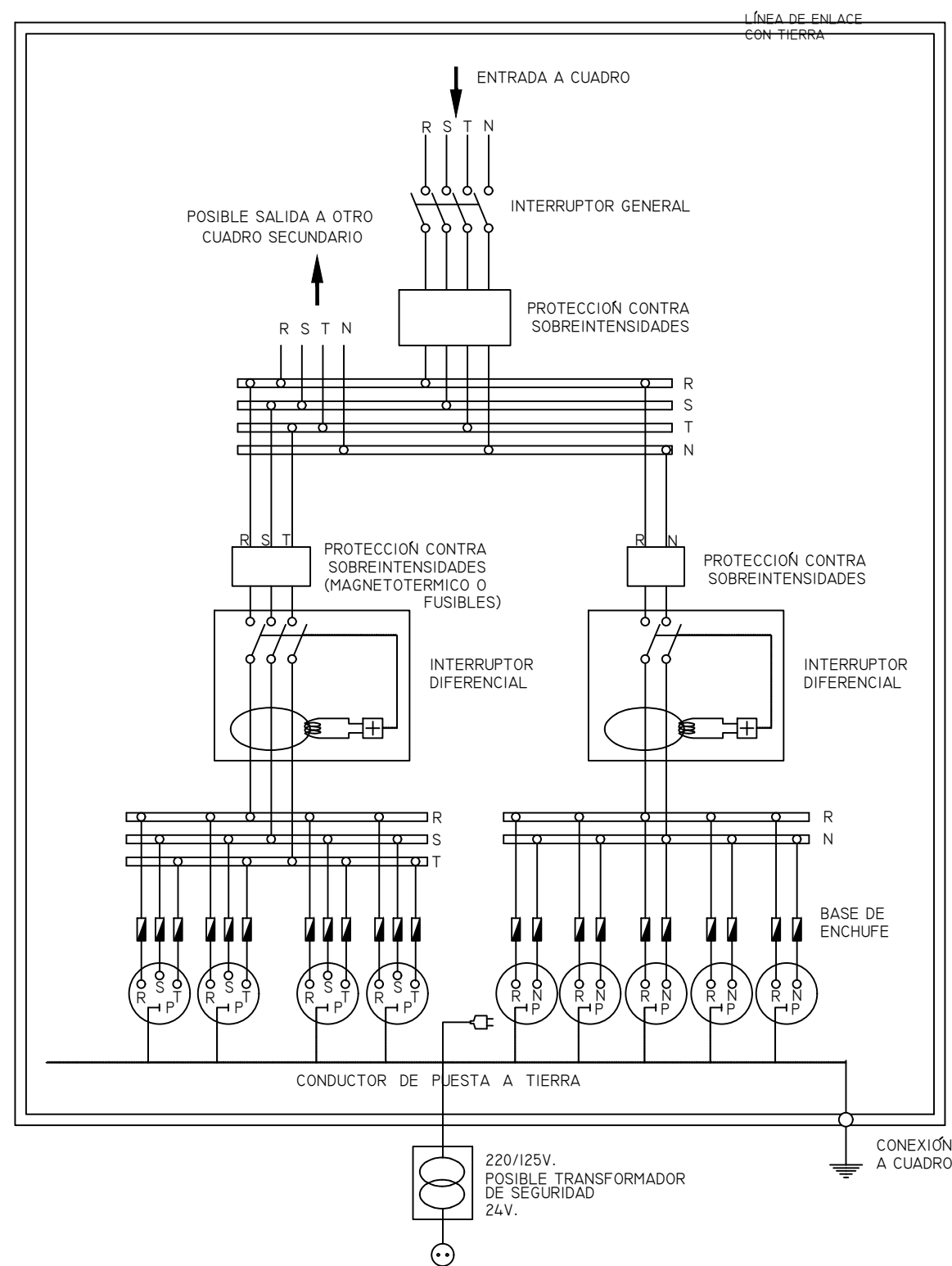
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
22/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACION



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

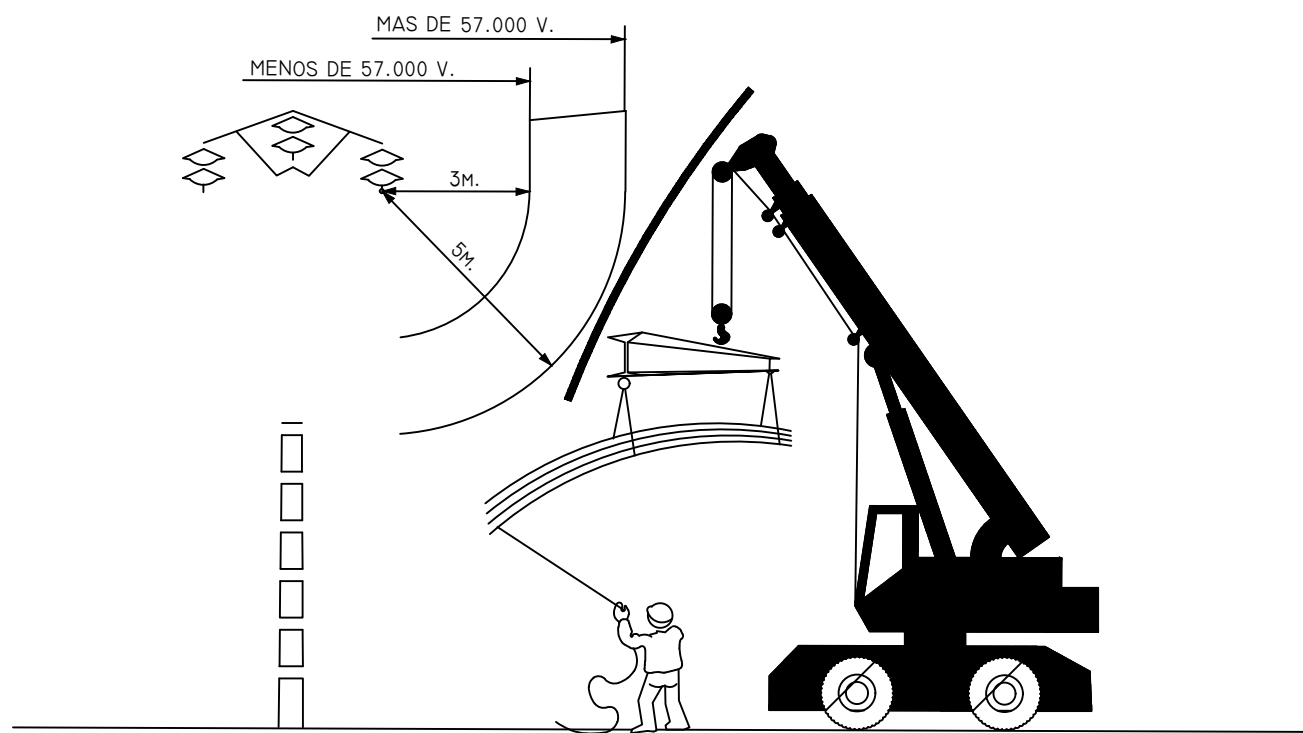
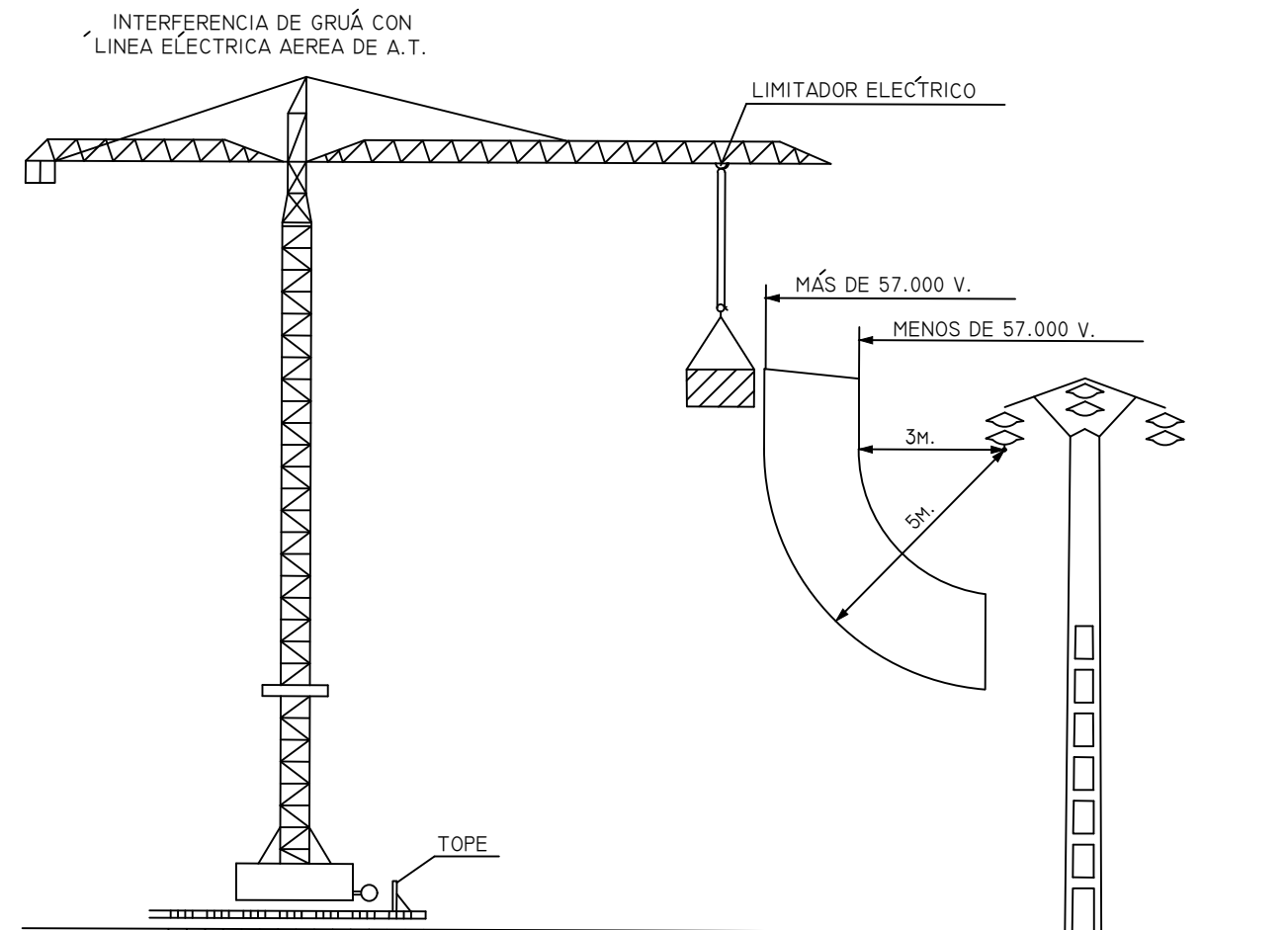
Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

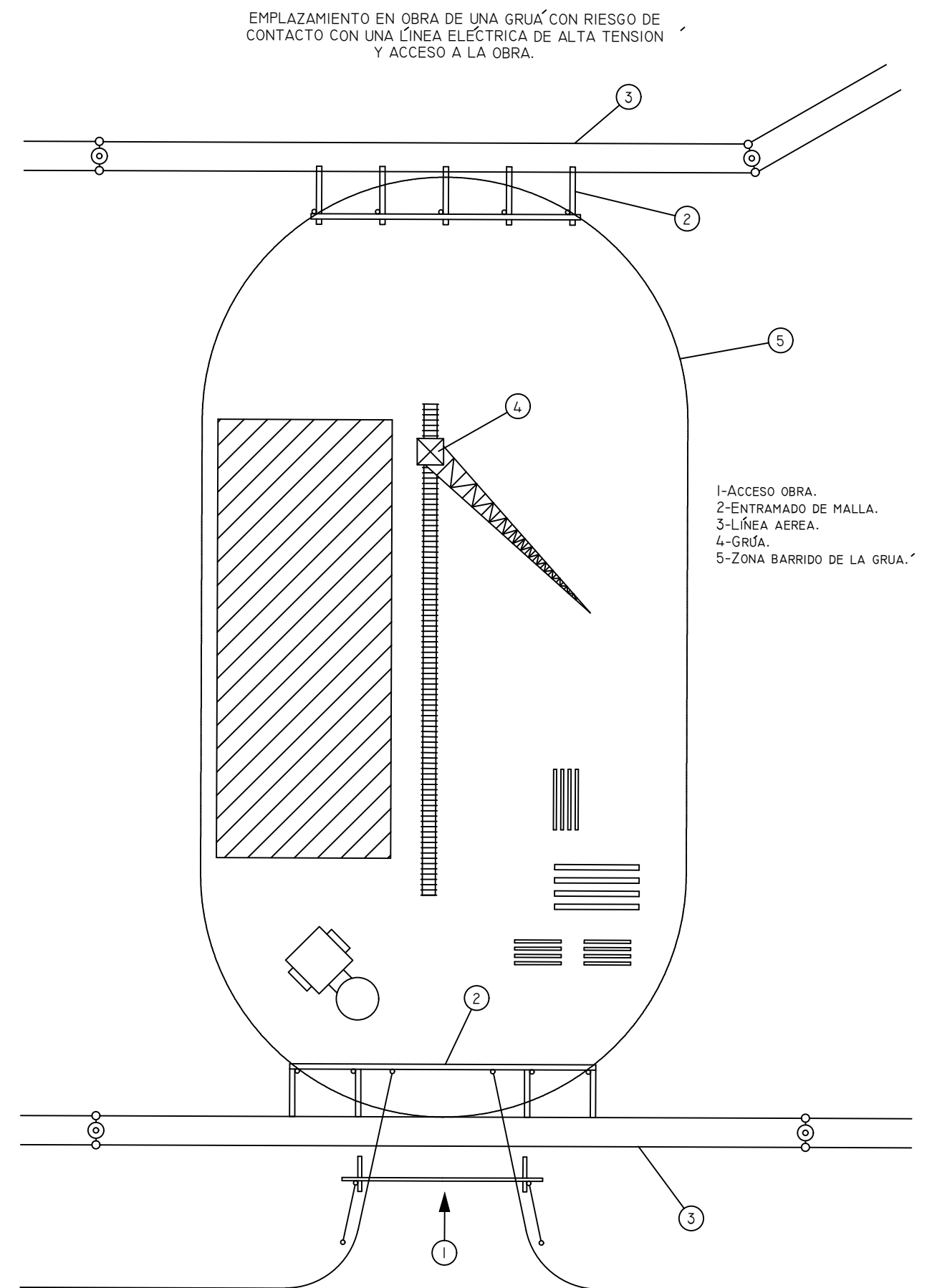
Nº de plano:
SYS.01
23/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020



Firma:



DETALLE DE CALZO

Plano N°:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

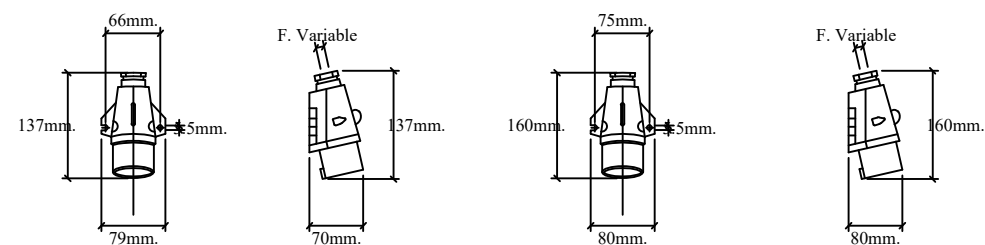
Nº de plano:
SYS.01
24/33

Escala:
S/E

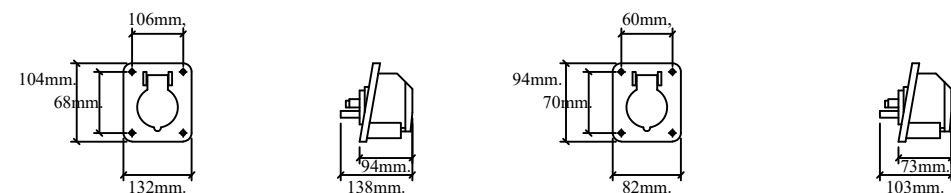
Fecha:
FEBRERO 2020

TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD

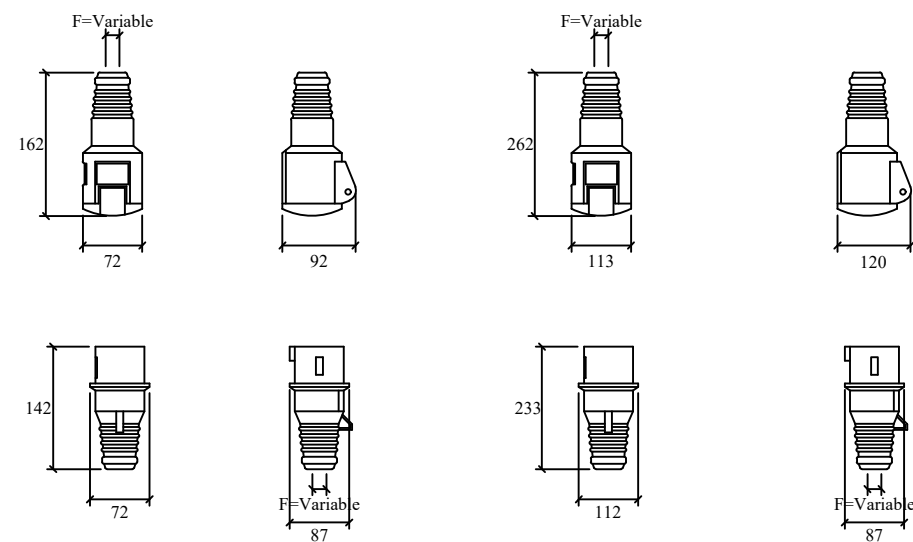
TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



BASE FIJA EN CUADRO

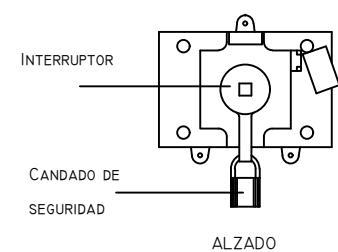


TOMA DE CONEXIÓN PARA MANGUERA



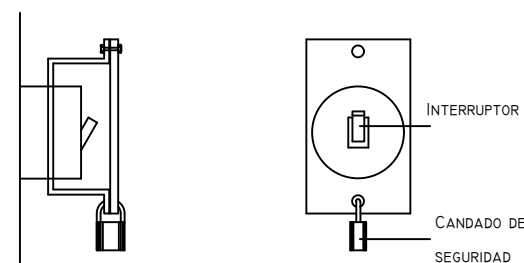
ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR

FORMATO A



PLANTA

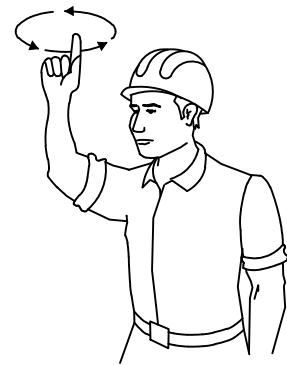
FORMATO B



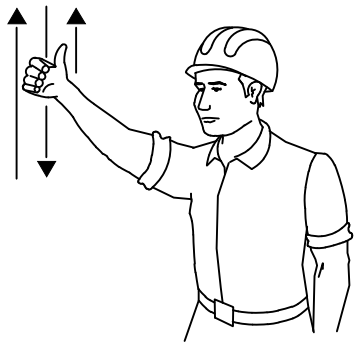
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TAL'LER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



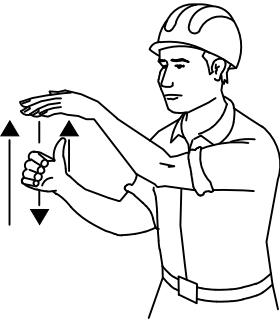
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



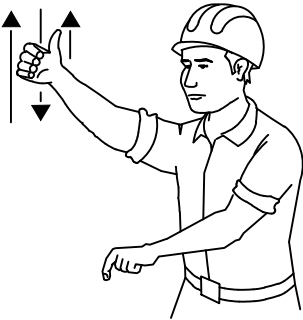
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



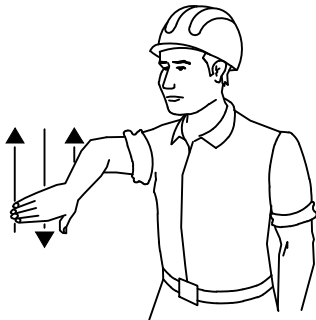
6 BAJAR LA CARGA



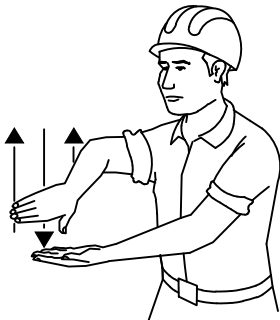
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



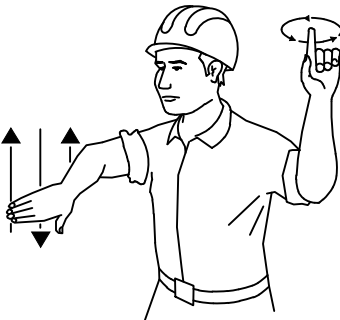
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



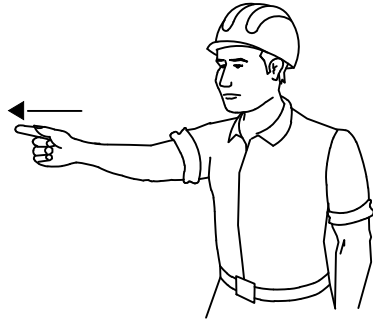
9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



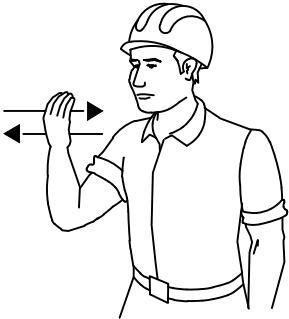
10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



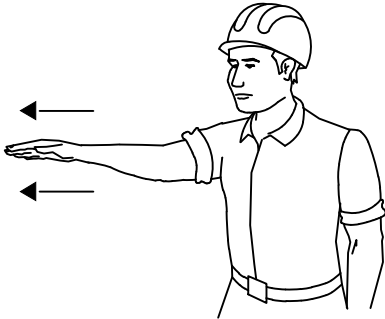
11 GIRAR EL AGUILON'EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



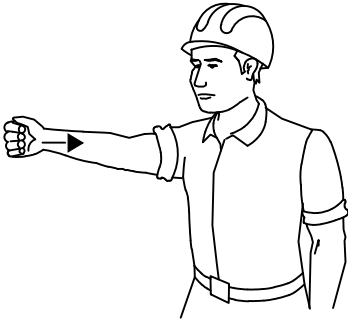
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



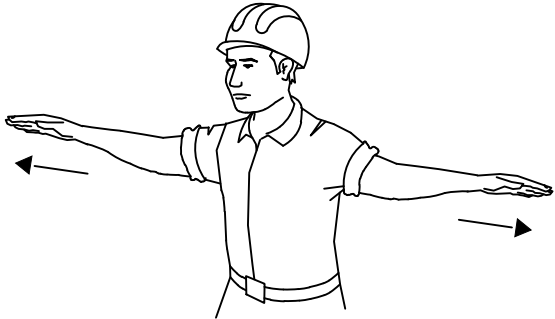
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



Firma:

Plano N°:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

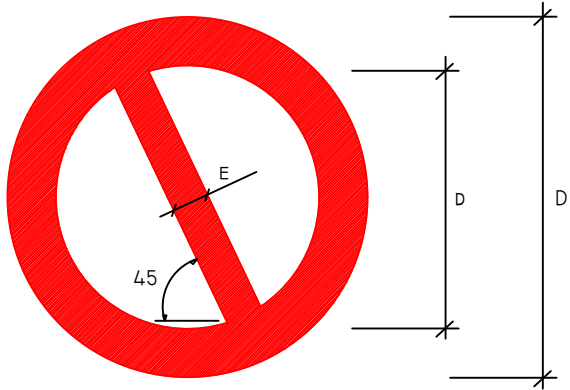
Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
26/33

Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
Y UNE 48-103

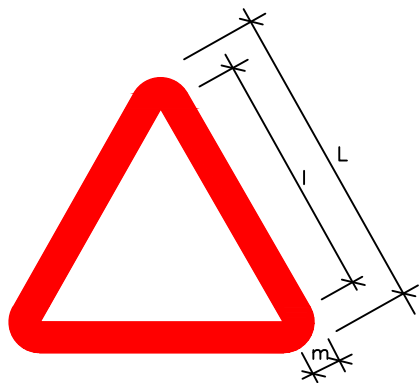
DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	 ⁽¹⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽²⁾	 ⁽¹⁾	 ⁽³⁾	 ⁽³⁾
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

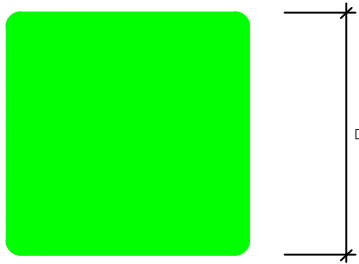
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)		(1)
Nº	B-3-1		B-3-2		B-3-3		B-3-4		B-3-5		B-3-6	
REFERENCIA	PRECAUCION		PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO		PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION		PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION		PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION		PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA	
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION		LLAMA		BOMBA EXPLOSIVA		LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO		CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS		FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)	

SEÑAL		(3)		(3)		(3)		(3)		(3)		
Nº	B-3-7		B-3-8		B-3-9		B-3-10		B-3-11			
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO		PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL		PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL		PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS		PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS	
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO		MAQUINA EXCAVADORA		CAIDA AL MISMO NIVEL		CAIDA A DISTINTO NIVEL		OBJETOS CAYENDO		CARGA SUSPENDIDA	

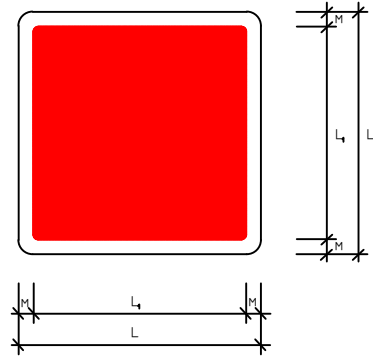
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-I15
Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L _v	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01
29/33

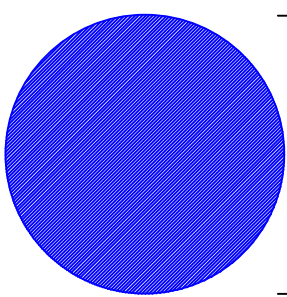
Escala:

S/E

Fecha:

FEBRERO 2020

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



D

COLOR DE FONDO: AZUL (*)

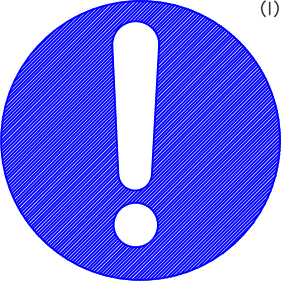

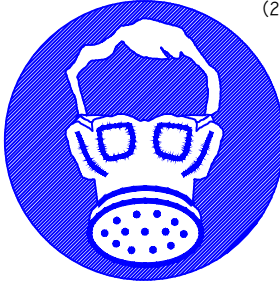
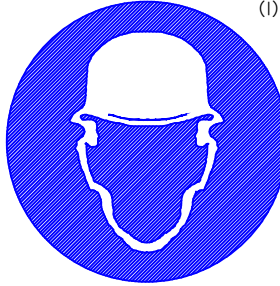

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

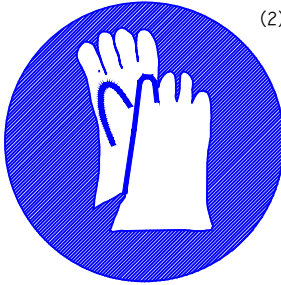

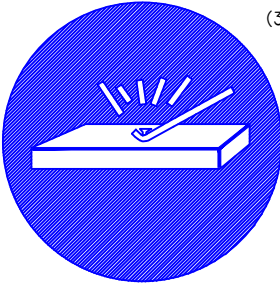
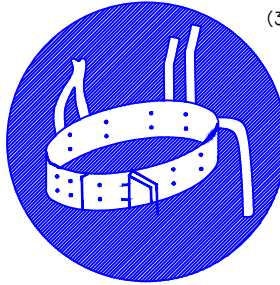
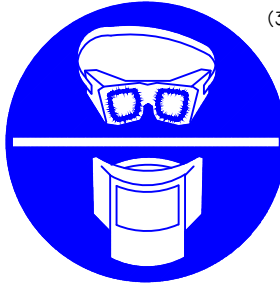
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5 Y UNE 48-103

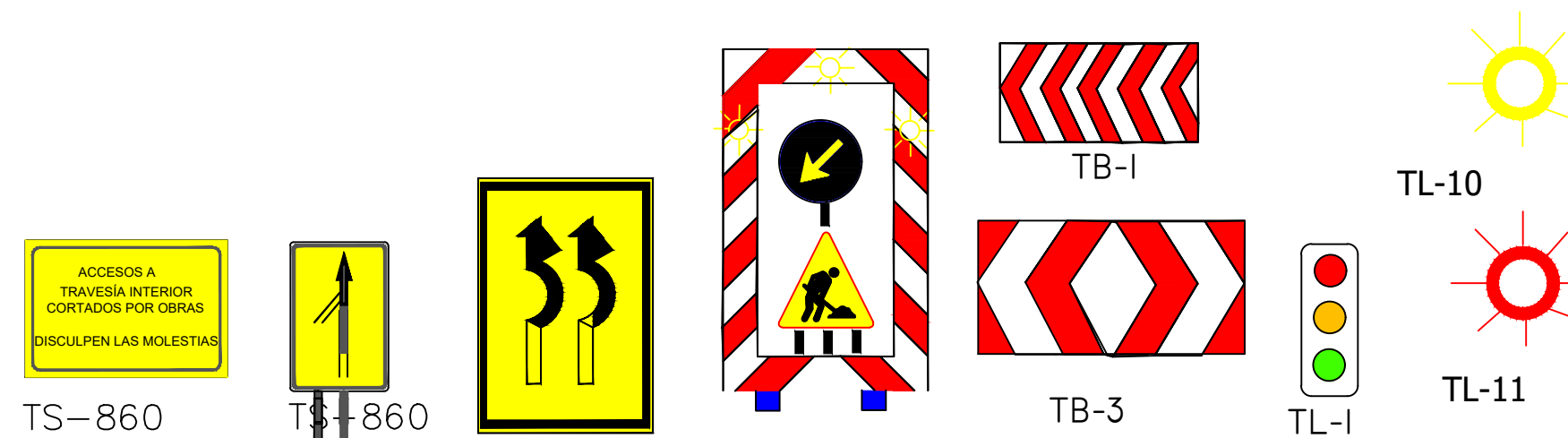
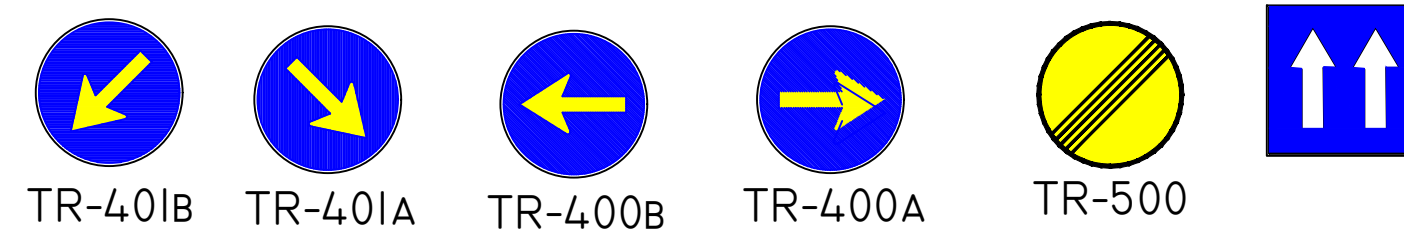
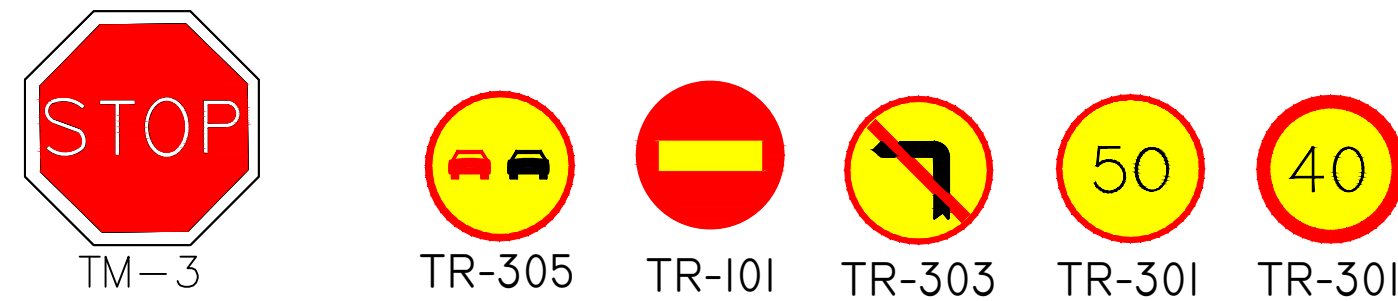
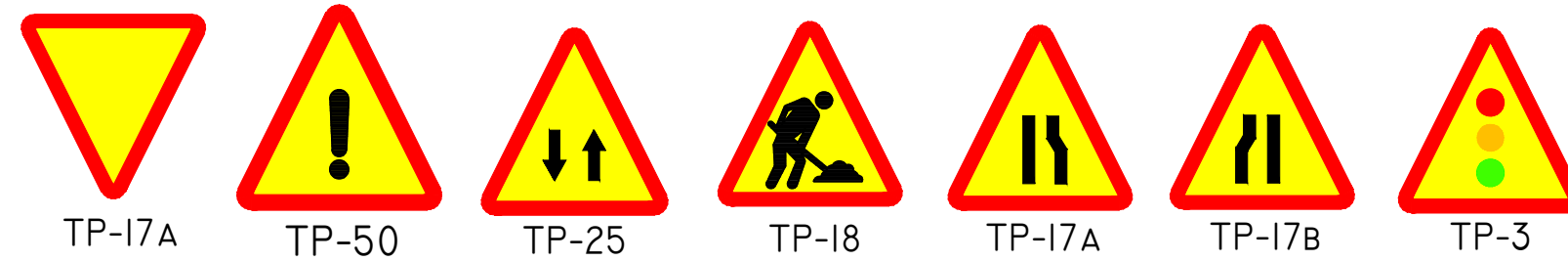
DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:
JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA








Designación del plano:
SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:
SYS.01
31/33

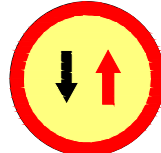
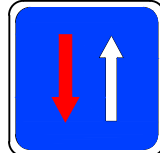
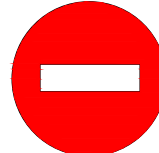



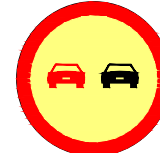
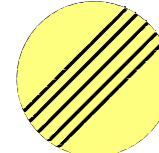
Escala:
S/E

Fecha:
FEBRERO 2020






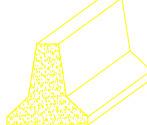

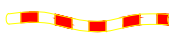
SEÑALES DE PELIGRO





SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUIRNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

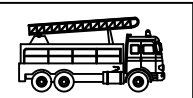
SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





BOMBEROS






POLICIA
NACIONAL






GUARDIA
CIVIL





SERVICIO MEDICO
Dr. _____



MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____






AMBULANCIAS





HOSPITALES



MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.



03. PLIEGO DE PRESRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. CONDICIONES LEGALES 2

2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 2

2.2. OBLIGACIONES 4

2.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 8

3. CONDICIONES FACULTATIVAS 8

3.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 8

3.2. OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD 8

3.3. ESTUDIO Y ESTUDIO BÁSICO..... 9

3.4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN 9

3.5. ACCIDENTE LABORAL 9

3.5.1. ACTUACIONES 9

3.5.2. COMUNICACIONES..... 9

3.5.3. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS..... 9

3.6. ASISTENCIA MÉDICA..... 10

3.7. APROBACIÓN Y CERTIFICACIONES..... 10

3.8. PRECIOS CONTRADICTORIOS 10

3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS 10

3.10. LIBRO DE ÓRDENES 11

3.11. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS..... 11

4. CONDICIONES TÉCNICAS 11

4.1. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR 11

4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL..... 11

4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 12

4.4. SEÑALIZACIÓN..... 14

4.5. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES..... 15

4.6. MAQUINARIA 15

4.7. INSTALACIONES PROVISIONALES 15

4.8. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES 16

5. CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS 17



1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de este proyecto que tiene por objeto:

- ✓ Exponer todas las obligaciones del Contratista adjudicatario con respecto a este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- ✓ Fijar los niveles de calidad de los elementos de prevención.
- ✓ Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- ✓ Establecer un determinado programa formativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de Seguridad y Salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. CONDICIONES LEGALES

2.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita. Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

- ✓ Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratistas y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.

Establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.

Esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.

Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.

Se tendrá especial atención a:

- CAPÍTULO I: Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.
- CAPÍTULO III: Derecho y obligaciones, con especial atención a:
 - * Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
 - * Art. 15. Principios de la acción preventiva.



- * Art. 16. Evaluación de los riesgos.
- * Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.
- * Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.
- * Art. 19. Formación de los trabajadores.
- * Art. 20. Medidas de emergencia.
- * Art. 21. Riesgo grave e inminente.
- * Art. 22. Vigilancia de la salud.
- * Art. 23. Documentación.
- * Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.

- * Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
- * Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

- CAPÍTULO IV: Servicios de prevención

- * Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.
- * Art. 31.- Servicios de prevención.

- CAPÍTULO V: Consulta y participación de los trabajadores.

- * Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- * Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- * Art. 35.- Delegados de Prevención.
- * Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- * Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- * Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- * Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- * Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- CAPÍTULO VII: Responsabilidades y sanciones.

- * Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- * Art. 43.-Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

- * Art. 44.- Paralización de trabajos.
- * Art. 45.- Infracciones administrativas.
- * Art. 46.- Infracciones leves.
- * Art. 47.- Infracciones graves.
- * Art. 48.- Infracciones muy graves.
- * Art. 49.- Sanciones.
- * Art. 50.- Reincidencia.
- * Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- * Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- * Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- * Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados.

La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Especial atención al siguiente articulado del Real Decreto:

- CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.
- CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.
- CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades



preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (R.D. 1316/1989, de 27 de octubre).

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.

Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica sobre residuos tóxicos y peligrosos.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Instrucción 8.3-IC sobre balizamiento, defensa, limpieza y terminación de las obras fijas en vías fuera de poblado. (Orden de 31 de agosto de 1987).

Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera (R.D. 863/85, de 2 de abril), y el R.D. 150/96, de 2 de febrero por el que se modifica el artículo 109 de Reglamento General de Normas Básicas de seguridad minera.

Resolución de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y se publica el IV Convenio Colectivo General de la Construcción, en todo lo referente a Seguridad y Salud en el trabajo. (BOE de 17 de agosto de 2007)

Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.

Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

2.2. OBLIGACIONES

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor, reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista, en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas, en el Artículo 11, 15 y 16; y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.



El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Estudio de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.

Asimismo, se abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista debe elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto constará de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección.

La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.

La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.

El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

CONDICIONES PARTICULARES

Comité de Seguridad y Salud:

Dado que el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo



dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

Delegados de Prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995):

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones especiales en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores 2 Delegados de Prevención.

De 101 a 500 trabajadores 3 Delegados de Prevención.

De 501 a 1.000 trabajadores 4 Delegados de Prevención.

De 1.001 a 2.000 trabajadores 5 Delegados de Prevención.

De 2.001 a 3.000 trabajadores 6 Delegados de Prevención.

De 3.001 a 4.000 trabajadores 7 Delegados de Prevención.

De 4.001 en adelante 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

Competencias y facultades de los Delegados de Prevención (Artículo 36 de la Ley 31/1995).

a) Colaborar con la dirección de la Empresa en la mejora de la acción preventiva.

b) Promover y fomentar la cooperación a los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.

d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención (Artículo 37 de la Ley 31/1995).

1. Lo previsto en el artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores en materia de garantías será de aplicación a los Delegados de Prevención en su condición de representantes de los trabajadores.

El tiempo utilizado por los Delegados de Prevención para el desempeño de las funciones previstas en esta Ley será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas previsto en la letra e) del citado artículo 68 del Estatuto de los Trabajadores.

No obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos, así como el destinado a las visitas previstas en las letras a) y c) del número 2 del artículo anterior.



2. El empresario deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones. La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

Servicios de Prevención (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995). Nombramiento por parte del empresario de los trabajadores que se ocupen de las tareas de prevención de riesgos profesionales.

Protección y prevención de riesgos profesionales (Artículo 30 de la Ley 31/1995).

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa, en los términos que reglamentariamente se determinen.

Servicios de Prevención (Artículo 31, Apartado 3 de la Ley 31/1995).

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

b) La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.



- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3. CONDICIONES FACULTATIVAS

3.1. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E: "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles". El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud.

- El artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

3.2. OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, deberá cumplir y hacer cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes:

- a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
- b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego.
- c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz.
- d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria.
- e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerlas en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
- f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.
- g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
- h) Cumplir lo expresado en el apartado actuaciones en caso de accidente laboral.
- i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
- j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.



k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

3.3. ESTUDIO Y ESTUDIO BÁSICO

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados.

3.4. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN

La Empresa contratista queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, mediante cursos de formación que tendrán los siguientes objetivos:

- Conocer los contenidos preventivos del Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

3.5. ACCIDENTE LABORAL

3.5.1. ACTUACIONES

Actuaciones a seguir en caso de accidente laboral:

El accidente laboral debe ser identificado como un fracaso de la prevención de riesgos. Estos fracasos pueden ser debidos a multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control, por estar influidas de manera importante por el factor humano.

En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

a.- El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.

b.- En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.

c.- En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.

d.- Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica.

3.5.2. COMUNICACIONES

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

a) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

b) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

c) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

3.5.3. ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS



Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

a) Accidente sin baja laboral: Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

b) Accidente con baja laboral: Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

c) Accidente grave, muy grave o mortal: Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

3.6. ASISTENCIA MÉDICA

En un lugar visible de la obra se tendrá un listado actualizado de los servicios de emergencia de la zona, con las direcciones de los centros médicos u hospitales más cercanos. Este listado se difundirá a todos los encargados o capataces.

3.7. APROBACIÓN Y CERTIFICACIONES

El Coordinador en materia de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la Propiedad para su abono.

Una vez al mes la Constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del apartado de seguridad, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3.8. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Estudio o Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la Dirección Facultativa en su caso.

3.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento. Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o en su caso del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el libro de incidencias podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

Una vez hecha una anotación en el libro de incidencias, la hoja deberá ser presentada en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en



materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación.

3.10. LIBRO DE ÓRDENES

Las órdenes de Seguridad y Salud se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

3.11. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

4. CONDICIONES TÉCNICAS

4.1. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

La Empresa pondrá una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- a) Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción.
- b) Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha con agua caliente y fría, inodoro, espejos y calefacción.

c) Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras, aunque debido a la proximidad de restaurantes en los alrededores, se aconsejará al trabajador por motivos de comodidad y relajación, que el personal de la obra que coma en restaurantes.

Bien entendido que estarán en número suficiente y que excepto el comedor, que podrá ser compartido por hombres y mujeres, los demás servicios deberán estar separados. Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.

Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria. Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.

La conexión de estas casetas de obra al servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

La conexión del servicio de agua potable y saneamiento, se realizará a la red municipal.

4.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's).

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.

El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

A) Las protecciones individuales deberán estar homologadas.

Tendrán la marca CE.

Si no existe en el mercado un determinado equipo de protección individual que tenga la marca CE, se admitirán los siguientes supuestos:

a) Que tenga la homologación MT.

b) Que tenga una homologación equivalente, de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.

c) Si no existe la homologación descrita en el punto anterior, será admitida una homologación equivalente existente en los Estados Unidos de Norte América.

De no cumplirse en cadena, ninguno de los tres supuestos anteriores, se entenderá que el equipo de protección individual está expresamente prohibido para su uso en esta obra.

B) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

D) Se investigaran los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con el usuario y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

F) Una vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

El Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, en su Anexo IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados.

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.



-

Los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

E) Para El montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en este Plan de Seguridad y Salud. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratadas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

I) La empresa contratista realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las

cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Plan de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

K) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

L) La Empresa contratista mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).

Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruísta (semanalmente).

Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

CONDICIONES PARTICULARES

Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m de altura estarán dotadas de barandilla.



La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral de la plataforma de trabajo se hará preferentemente mediante barandillas con una resistencia de al menos 150 kg/ml. Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas con tubos metálicos y dispondrán de listón intermedio horizontal y rodapié de 15 cm de altura.

Deberán mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

Redes perimetrales.

Cuando no sea posible colocar vallas la protección del riesgo de caída hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca.

Las mallas que conformen las redes serán de poliamida trenzada en rombo de 0,5 mm y malla de 7 cm. Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de acero embebidas en el forjado cada 50 cm., mediante cuerda de poliamida de las mismas características.

Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los tableros o forjados.

Encofrados continuos.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente. Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Escaleras de mano.

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se colocarán de modo que su longitud supere en 1 m el apoyo superior.

Topes de desplazamiento de vehículos.

Para evitar el riesgo de caída a zanjas y pozos abiertos se utilizarán topes fabricados con un par de tabloncillos embridados por medio de redondos al mismo, o de otra forma eficaz.

Pórticos limitadores de gálibo.

Para evitar el riesgo de contactos con líneas eléctricas aéreas se dispondrán pórticos con un dintel debidamente señalizado.

Extintores.

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente (al menos cada 6 meses).

4.4. SEÑALIZACIÓN

Señalización de riesgos en el trabajo.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el Código de Circulación y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Características técnicas.

Se utilizaran señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

Montaje de las señales.



Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontraran con esta actividad circulen confiadamente, por tanto es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.

La colocación de la señalización se hará de modo que se trabaje protegido por la misma, comenzando desde el punto inicial de la restricción. La retirada se hará comenzando por el final.

Protecciones durante la colocación de la señalización.

Los operarios que realicen este trabajo, tendrán que ir equipados con el siguiente material:

- a) Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- b) Guantes preferiblemente de cuero.
- c) Botas de seguridad.
- d) Casco de seguridad.

4.5. ÚTILES Y HERRAMIENTAS PORTÁTILES

La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 94 a 99.

El Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

4.6. MAQUINARIA

La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.

Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).

Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.

CONDICIONES PARTICULARES

Todas las máquinas dispondrán de alarma acústica de marcha atrás.

Las máquinas que estén trabajando en las proximidades de la carretera contarán con rotativo luminoso de aviso permanentemente encendido.

4.7. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se atenderán a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV.

El Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Orden de 9 de marzo de 1971.

Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y norma UNE 21.027.



Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrostático y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60 °C.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro: Para el conductor neutro.

Amarillo/verde: Para el conductor de tierra y protección.

Marrón/negro/gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a utilizar son los siguientes:

Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.

La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaron con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles.

Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

Artículos 71 a 82: Prevención y Extinción de incendios.

Artículo 43: Instalaciones Sanitarias de Urgencia.

Instalaciones provisionales para los trabajadores.

Tal como se ha indicado en el apartado 4.1, la empresa contratista pondrá una caseta a pie de obra que dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor

4.8. OTRAS REGLAMENTACIONES APLICABLES

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán también de aplicación:

Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.



Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.

Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en el apartado 2.6 de las Condiciones de Índole Facultativo.

A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo

5. CONDICIONES ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.



04. PRESUPUESTO



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD			
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
			20,00	
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
	. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.			
			5,00	
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS			
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
			6,00	
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.			
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE			
			3,00	
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS			
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
			20,00	
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO			
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
			20,00	
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO			
	. Mascarilla antipolvo, homologada.			
			20,00	
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
			20,00	
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS			
	. Protectores auditivos, homologados.			
			20,00	
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO			
	. Mono de trabajo, homologado CE.			
			20,00	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

11SYS	Ud IMPERMEABLE			
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.			
				20,00
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE			
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.			
				5,00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR			
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
				20,00
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL			
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
				5,00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS			
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.			
				5,00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS			
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
				5,00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS			
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
				5,00
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.			
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.			
				5,00
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.			
				20,00
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO			
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
				20,00
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE			
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.			
				20,00



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.						5,00
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						5,00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.						5,00
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS							
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						20,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						20,00
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						5,00
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						5,00
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						5,00
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS							
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES							
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						100,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						50,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						2,00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2				2,00	2,00
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	30				30,00	30,00
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES							
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.						50,00
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.						45,00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.						50,00
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS							
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						10,00
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONduc. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						20,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						5,00
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1,00
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.						6,00
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						2,00
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN							
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES							
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2,00
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						4,00
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						2,00
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						2,00
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS							
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						4,00
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						4,00



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).						
							100,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.						
							100,00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						
							1.000,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						
							25,00
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						
							10,00
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.						
							6,00
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloncillos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta						
							4,00
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES							
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						
							1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						
							1,00
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						
							1,00
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA							
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						
							12,00
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						
							12,00
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.						
							12,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						
							12,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS							
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						
							30,00
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)						
							5,00
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						
							2,00
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						
							2,00
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						
							2,00
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.						
							2,00
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						
							3,00
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)						
							1,00
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	30					30,00
							30,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.						
							2,00
MEDICIONES							
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.						
							4,00
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						
							2,00
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD							
82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encarga- do, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						
							80,00
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
							80,00
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.						
							80,00
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						
							26,00
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.						
							80,00



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.

CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES

CÉNTIMOS			
15SY	Ud	ANTICAIIDAS DESLIZANTE CUERDAS	260.88

. Anticaídas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.

OCHENTA Y OCHO DOSCIENTOS SESENTA EUROS con

		CÉNTIMOS
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	35,46
	. Faja elástica para protección de sobre esfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	

SEIS		TRIENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	CÉNTIMOS
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23,42

		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS	
CÉNTIMOS			
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.	16,57
		. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts. realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE	

CÉNTIMOS		
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS		
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL
		. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.
		1,29

20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	10,41
		. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.		
			DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	3,01
		. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.	8,36

. Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES	30,10

24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	TRECE EUROS con UN CÉNTIMO	3,01
-------	---	----------------------------	------

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS		TRES EUROS con UN CENTIMOS
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	21,21 VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL	VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CENTIMOS	21,21
		. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES	VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	25,97

27,513	04	PAR BOTAS AISLANTES	23,91
--------	----	---------------------	-------



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN

		. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS				
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR	11,03	
		. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	17,47	
		. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.		
			DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS				
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS	3,19	
		. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
			TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS	21,70	
		. Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS	14,43	
		. Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).		
			CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES	
CÉNTIMOS				
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS	22,93	
		. PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.		
			VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES	
CÉNTIMOS				
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO	10,94	
		. CONO DE BALIZAMIENTO.		
			DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS				
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1º PUES.	14,53	
		. Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.		
			CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES	
CÉNTIMOS				
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL.	9,84	
		. Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.		
			NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS				
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO	9,28	
		. Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.		
			NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.	4,03	
		. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.		
			CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT.	43,04	
		. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.		
			CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO	
CÉNTIMOS				
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.	18,63	
		. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.		
			DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES	
CÉNTIMOS				
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.	218,23	
		. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p. de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalados.		
			DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con	
			CÉNTIMOS	
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B	47,01	
		. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.		
			CUARENTA Y SIETE EUROS con UN	
CÉNTIMOS				
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B	115,43	
		. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.		
			CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y	
			CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	43,13	
		. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE	
CÉNTIMOS				
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	44,94	
		. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)		
			CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA	



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Y CUATRO		CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51,02
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOS	
CÉNTIMOS			
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE	
CÉNTIMOS			
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,32
		VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS	
CÉNTIMOS			
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29,47
		VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y	
SIETE		CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	7,29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS			
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18,47
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE	
CÉNTIMOS			
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11,38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO	
CÉNTIMOS			
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49,01
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN	
CÉNTIMOS			
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62,47
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y	
SIETE		CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105,42
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y	
DOS		CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93,02
		NOVENTA Y TRES EUROS con DOS	
CÉNTIMOS			
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77,17



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	154,97
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	228,75
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
		CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,91
		DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,85
		VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,88
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48,99
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,89
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	101,21
		CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,61
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMO	
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,78
		DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49,25
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22,72
		VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43,62
		CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7,19
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CUADRO DE PRECIOS 1

PRECIO CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	59,96
		. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA	
Y SEIS		CÉNTIMOS	
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	13,30
		. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza-da por un encargado.	
		TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.	23,34
		. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO	
CÉNTIMOS			
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	169,13
		. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema-nas.	
		CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con	
TRECE		CÉNTIMOS	
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES	17,50
		. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA	
CÉNTIMOS			

A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA

01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD		
		. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales	1,82	
		Suma la partida	1,82	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,11	
		TOTAL PARTIDA	1,93	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR		
		. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.		
		Resto de obra y materiales	18,80	
		Suma la partida	18,80	
		Costes indirectos..... 6,00%	1,13	
		TOTAL PARTIDA	19,93	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS		
		. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales	13,25	
		Suma la partida	13,25	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,80	
		TOTAL PARTIDA	14,05	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.		
		. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE		
		Resto de obra y materiales	34,01	
		Suma la partida	34,01	
		Costes indirectos..... 6,00%	2,04	
		TOTAL PARTIDA	36,05	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS		
		. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales	11,36	
		Suma la partida	11,36	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,68	
		TOTAL PARTIDA	12,04	

06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO		
		. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		
		Resto de obra y materiales	2,52	
		Suma la partida	2,52	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,15	
		TOTAL PARTIDA	2,67	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO		
		. Mascarilla antipolvo, homologada.		
		Resto de obra y materiales	2,84	
		Suma la partida	2,84	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17	
		TOTAL PARTIDA	3,01	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA		
		. Filtro recambio mascarilla, homologado.		
		Resto de obra y materiales	0,69	
		Suma la partida	0,69	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,04	
		TOTAL PARTIDA	0,73	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS		
		. Protectores auditivos, homologados.		
		Resto de obra y materiales	7,89	
		Suma la partida	7,89	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,47	
		TOTAL PARTIDA	8,36	
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO		
		. Mono de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales	12,40	
		Suma la partida	12,40	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,74	
		TOTAL PARTIDA	13,14	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE		
		. Impermeable de trabajo, homologado CE.		
		Resto de obra y materiales	5,03	
		Suma la partida	5,03	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,30	
		TOTAL PARTIDA	5,33	



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	14,70
		Suma la partida	14,70
		Costes indirectos..... 6,00%	0,88
		TOTAL PARTIDA	15,58
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	18,93
		Suma la partida	18,93
		Costes indirectos..... 6,00%	1,14
		TOTAL PARTIDA	20,07
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	38,42
		Suma la partida	38,42
		Costes indirectos..... 6,00%	2,31
		TOTAL PARTIDA	40,73
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	246,11
		Suma la partida	246,11
		Costes indirectos..... 6,00%	14,77
		TOTAL PARTIDA	260,88
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	33,45
		Suma la partida	33,45
		Costes indirectos..... 6,00%	2,01
		TOTAL PARTIDA	35,46
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	22,09
		Suma la partida	22,09
		Costes indirectos..... 6,00%	1,33

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	15,63
		Suma la partida	15,63
		Costes indirectos..... 6,00%	0,94
		TOTAL PARTIDA	16,57
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	1,22
		Suma la partida	1,22
		Costes indirectos..... 6,00%	0,07
		TOTAL PARTIDA	1,29
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	9,82
		Suma la partida	9,82
		Costes indirectos..... 6,00%	0,59
		TOTAL PARTIDA	10,41
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	2,84
		Suma la partida	2,84
		Costes indirectos..... 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA	3,01
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	7,89
		Suma la partida	7,89
		Costes indirectos..... 6,00%	0,47
		TOTAL PARTIDA	8,36



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		
			Resto de obra y materiales	28,40
			Suma la partida	28,40
			Costes indirectos..... 6,00%	1,70
			TOTAL PARTIDA	30,10
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.		
			Resto de obra y materiales	2,84
			Suma la partida	2,84
			Costes indirectos..... 6,00%	0,17
			TOTAL PARTIDA	3,01
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS				
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales	20,01
			Suma la partida	20,01
			Costes indirectos..... 6,00%	1,20
			TOTAL PARTIDA	21,21
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales	20,01
			Suma la partida	20,01
			Costes indirectos..... 6,00%	1,20
			TOTAL PARTIDA	21,21
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales	24,50
			Suma la partida	24,50
			Costes indirectos..... 6,00%	1,47
			TOTAL PARTIDA	25,97

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales	10,41
			Suma la partida	10,41
			Costes indirectos..... 6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA	11,03
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.		
			Resto de obra y materiales	16,48
			Suma la partida	16,48
			Costes indirectos..... 6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA	17,47
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra	1,76
			Resto de obra y materiales	1,25
			Suma la partida	3,01
			Costes indirectos..... 6,00%	0,18
			TOTAL PARTIDA	3,19
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y co-locación. (Amortización en dos puestas).		
			Mano de obra	4,32
			Resto de obra y materiales	16,15
			Suma la partida	20,47
			Costes indirectos..... 6,00%	1,23
			TOTAL PARTIDA	21,70



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra	0,11
		Resto de obra y materiales	13,50
		Suma la partida	13,61
		Costes indirectos..... 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA	14,43
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
		Mano de obra	4,76
		Resto de obra y materiales	16,87
		Suma la partida	21,63
		Costes indirectos..... 6,00%	1,30
		TOTAL PARTIDA	22,93
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	
		Mano de obra	1,41
		Resto de obra y materiales	8,91
		Suma la partida	10,32
		Costes indirectos..... 6,00%	0,62
		TOTAL PARTIDA	10,94

SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES

33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1º PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		Mano de obra	5,52
		Resto de obra y materiales	8,19
		Suma la partida	13,71
		Costes indirectos..... 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA	14,53

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra	2,21
		Resto de obra y materiales	7,07
		Suma la partida	9,28
		Costes indirectos..... 6,00%	0,56
		TOTAL PARTIDA	9,84
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		Mano de obra	5,49
		Resto de obra y materiales	3,26
		Suma la partida	8,75
		Costes indirectos..... 6,00%	0,53
		TOTAL PARTIDA	9,28
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		Mano de obra	2,22
		Resto de obra y materiales	1,58
		Suma la partida	3,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,23
		TOTAL PARTIDA	4,03
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		Resto de obra y materiales	40,60
		Suma la partida	40,60
		Costes indirectos..... 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA	43,04
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra	1,14
		Resto de obra y materiales	16,44
		Suma la partida	17,58
		Costes indirectos..... 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA	18,63



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bor-nas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Mano de obra	2,25
		Resto de obra y materiales	203,63
		Suma la partida	205,88
		Costes indirectos..... 6,00%	12,35
		TOTAL PARTIDA	218,23
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, lí-quidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certifi-cado por AENOR.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	43,27
		Suma la partida	44,35
		Costes indirectos..... 6,00%	2,66
		TOTAL PARTIDA	47,01
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	107,82
		Suma la partida	108,90
		Costes indirectos..... 6,00%	6,53
		TOTAL PARTIDA	115,43

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galva-nizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigo-nado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	37,45
		Suma la partida	40,69
		Costes indirectos..... 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA	43,13
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	39,16
		Suma la partida	42,40
		Costes indirectos..... 6,00%	2,54
		TOTAL PARTIDA	44,94
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	44,89
		Suma la partida	48,13
		Costes indirectos..... 6,00%	2,89
		TOTAL PARTIDA	51,02
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hor-migonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	37,45
		Suma la partida	40,69
		Costes indirectos..... 6,00%	2,44
		TOTAL PARTIDA	43,13



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	15,93
		Suma la partida	19,17
		Costes indirectos..... 6,00%	1,15
		TOTAL PARTIDA	20,32
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	5,72
		Suma la partida	6,80
		Costes indirectos..... 6,00%	0,41
		TOTAL PARTIDA	7,21
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,62
		Resto de obra y materiales	26,18
		Suma la partida	27,80
		Costes indirectos..... 6,00%	1,67
		TOTAL PARTIDA	29,47
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
		Mano de obra	0,54
		Resto de obra y materiales	3,97
		Suma la partida	4,51
		Costes indirectos..... 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA	4,78
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		Mano de obra	0,54
		Resto de obra y materiales	1,59
		Suma la partida	2,13
		Costes indirectos..... 6,00%	0,13
		TOTAL PARTIDA	2,26



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL	. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).			
			Mano de obra		2,16	
			Resto de obra y materiales		4,72	
			Suma la partida		6,88	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,41	
			TOTAL PARTIDA		7,29	
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN	. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.			
			Mano de obra		1,08	
			Resto de obra y materiales		5,32	
			Suma la partida		6,40	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,38	
			TOTAL PARTIDA		6,78	
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B	. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
			Mano de obra		1,08	
			Resto de obra y materiales		0,37	
			Suma la partida		1,45	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,09	
			TOTAL PARTIDA		1,54	
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE	. Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).			
			Mano de obra		1,08	
			Resto de obra y materiales		16,34	
			Suma la partida		17,42	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,05	
			TOTAL PARTIDA		18,47	
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA	. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)			
			Mano de obra		0,54	
			Resto de obra y materiales		10,20	
			Suma la partida		10,74	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,64	
			TOTAL PARTIDA		11,38	

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA	. Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	Mano de obra 30,01	
				Resto de obra y materiales 16,23	
				Suma la partida 46,24	
				Costes indirectos..... 6,00% 2,77	
				TOTAL PARTIDA 49,01	
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA	. Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonos de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	Mano de obra 22,23	
				Resto de obra y materiales 36,70	
				Suma la partida 58,93	
				Costes indirectos..... 6,00% 3,54	
				TOTAL PARTIDA 62,47	
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES					
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	Resto de obra y materiales 99,45	
				Suma la partida 99,45	
				Costes indirectos..... 6,00% 5,97	
				TOTAL PARTIDA 105,42	
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	Resto de obra y materiales 87,75	
				Suma la partida 87,75	
				Costes indirectos..... 6,00% 5,27	
				TOTAL PARTIDA 93,02	



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	72,80
		Suma la partida	72,80
		Costes indirectos..... 6,00%	4,37
		TOTAL PARTIDA	77,17
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales	146,20
		Suma la partida	146,20
		Costes indirectos..... 6,00%	8,77
		TOTAL PARTIDA	154,97
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	107,25
		Suma la partida	107,25
		Costes indirectos..... 6,00%	6,44
		TOTAL PARTIDA	113,69
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		Resto de obra y materiales	215,80
		Suma la partida	215,80
		Costes indirectos..... 6,00%	12,95

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	107,25
		Suma la partida	107,25
		Costes indirectos..... 6,00%	6,44
		TOTAL PARTIDA	113,69
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		Mano de obra	2,16
		Resto de obra y materiales	10,02
		Suma la partida	12,18
		Costes indirectos..... 6,00%	0,73
		TOTAL PARTIDA	12,91
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra	2,16
		Resto de obra y materiales	18,45
		Suma la partida	20,61
		Costes indirectos..... 6,00%	1,24
		TOTAL PARTIDA	21,85
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		Mano de obra	2,16
		Resto de obra y materiales	2,44
		Suma la partida	4,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA	4,88
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra	1,62
		Resto de obra y materiales	44,60
		Suma la partida	46,22
		Costes indirectos..... 6,00%	2,77



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA			48,99
Mano de obra			2,16
Resto de obra y materiales			2,45
Suma la partida			4,61
Costes indirectos..... 6,00%			0,28
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	
TOTAL PARTIDA			4,89
Mano de obra			5,40
Resto de obra y materiales			90,08
Suma la partida			95,48
Costes indirectos..... 6,00%			5,73
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melami- na colocada. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA			101,21
Mano de obra			2,16
Resto de obra y materiales			19,17
Suma la partida			21,33
Costes indirectos..... 6,00%			1,28
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y ban- das de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
TOTAL PARTIDA			22,61
Mano de obra			0,54
Resto de obra y materiales			17,18
Suma la partida			17,72
Costes indirectos..... 6,00%			1,06
TOTAL PARTIDA			18,78
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	
Resto de obra y materiales			46,46
Suma la partida			46,46
Costes indirectos..... 6,00%			2,79
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	
TOTAL PARTIDA			49,25

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	
TOTAL PARTIDA			22,72
Resto de obra y materiales			41,15
Suma la partida			41,15
Costes indirectos..... 6,00%			2,47
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
TOTAL PARTIDA			43,62
Resto de obra y materiales			6,78
Suma la partida			6,78
Costes indirectos..... 6,00%			0,41
TOTAL PARTIDA			7,19
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de en- cargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
Resto de obra y materiales			56,57
Suma la partida			56,57
Costes indirectos..... 6,00%			3,39
TOTAL PARTIDA			59,96
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza- da por un encargado.	
Resto de obra y materiales			12,55
Suma la partida			12,55
Costes indirectos..... 6,00%			0,75
TOTAL PARTIDA			13,30
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
Resto de obra y materiales			22,02
Suma la partida			22,02
Costes indirectos..... 6,00%			1,32



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CUADRO DE PRECIOS 2

PRECIO CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	TOTAL PARTIDA	23,34
			Resto de obra y materiales	159,56
			Suma la partida	159,56
			Costes indirectos..... 6,00%	9,57
			TOTAL PARTIDA	169,13
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	Mano de obra	16,51
			Suma la partida	16,51
			Costes indirectos..... 6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA	17,50

A Coruña, Febrero de 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



PRESUPUESTO

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA

01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	20,00	1,93	38,60
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	5,00	19,93	99,65
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	6,00	14,05	84,30
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	3,00	36,05	108,15
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	20,00	12,04	240,80
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	20,00	2,67	53,40
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	20,00	3,01	60,20
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	20,00	0,73	14,60
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	20,00	8,36	167,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA.....				866,90

SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO

10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	20,00	13,14	262,80
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	20,00	5,33	106,60
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	5,00	15,58	77,90
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20,00	20,07	401,40

PRESUPUESTO

CÓDIGO RESUMEN CANTIDAD PRECIO IMPORTE

14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	5,00	40,73	203,65
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	5,00	260,88	1.304,40
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5,00	35,46	177,30
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	5,00	16,57	82,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				2.734,00

SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS

19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	20,00	1,29	25,80
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	20,00	10,41	208,20
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	20,00	3,01	60,20
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	5,00	8,36	41,80
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	5,00	30,10	150,50
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	5,00	3,01	15,05
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				501,55

SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS

25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.			
-------	---	--	--	--



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	20,00	21,21	424,20
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	20,00	21,21	424,20
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	5,00	25,97	129,85
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	5,00	11,03	55,15
		5,00	17,47	87,35
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS.				1.120,75
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				5.223,20

CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS

SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES

30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	100,00	3,19	319,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,00	21,70	1.085,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	2,00	14,43	28,86
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	50,00	22,93	1.146,50
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	50,00	10,94	547,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES.....				3.126,36

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	50,00	14,53	726,50
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	45,00	9,84	442,80
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	50,00	9,28	464,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				1.633,30

SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS

37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10,00	4,03	40,30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	20,00	43,04	860,80
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	5,00	18,63	93,15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	218,23	218,23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	6,00	47,01	282,06



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	2,00	115,43	230,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				1.725,40
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				6.485,06

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES

44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	43,13	86,26
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	44,94	179,76
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	51,02	204,08
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	43,13	172,52
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2,00	20,32	40,64
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó amés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	29,47	29,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				763,20

SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS

54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,00	4,78	19,12
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4,00	2,26	9,04
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	100,00	7,29	729,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	100,00	6,78	678,00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1.000,00	1,54	1.540,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	25,00	18,47	461,75
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10,00	11,38	113,80
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	6,00	49,01	294,06



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tabloneros de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4,00	62,47	249,88
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS				4.094,65
TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				4.857,85

CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES

63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				

SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA

66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,00	154,97	1.859,64
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutiréno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,00	228,75	2.745,00
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,00	113,69	1.364,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS				7.333,20
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS				
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	30,00	12,91	387,30
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	5,00	21,85	109,25
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2,00	4,88	9,76
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,00	48,99	97,98
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00	4,89	9,78
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	2,00	101,21	202,42
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	3,00	22,61	67,83
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	1,00	18,78	18,78
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				903,10
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				8.511,91



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	30,00	49,25	1.477,50
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	2,00	22,72	45,44
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	4,00	43,62	174,48
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,19	14,38
TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....				1.711,80

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				
82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encarga- do, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con cate- goria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	80,00	59,96	4.796,80
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	80,00	13,30	1.064,00
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	80,00	23,34	1.867,20
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	26,00	169,13	4.397,38
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudan- te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	80,00	17,50	1.400,00
TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD				13.525,38
TOTAL				40.315,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	5.223,20	12,96
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	6.485,06	16,09
3	SEÑALIZACIÓN	4.857,85	12,05
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.511,91	21,11
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.711,80	4,25
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	13.525,38	33,55
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		40.315,20	
13,00 % Gastos generales		5.240,98	
6,00 % Beneficio industrial		2.418,91	
SUMA DE G.G. y B.I.		7.659,89	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		47.975,09	
21,00 % I.V.A.		10.074,77	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		58.049,86	

Asciende el presupuesto base de licitación más I.V.A. a la expresada cantidad de CINCUENTA Y OCHO MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A Coruña, Febrero de 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



24. Gestión de Residuos



01. MEMORIA



ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN2

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS2

2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ..2

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN3

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA
SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS3

4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN4

4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA5

5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS5

6. VALORACIÓN ECONÓMICA.....5



1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real Decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:



- Hormigón y cascajo limpio
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA		
		Densidad (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
170302	Mezclas bituminosas	1,05	0,25	0,26
170504	Materiales pétreos	1,6	0,54	0,86
170107	Mezcla de hormigón , ladrillos ,tejas y materiales cerámicos	2,0	0,5	1,00
170201	Madera	0,8	0,12	0,15
170411	Cables sin residuos peligrosos	2,5	0,1	0,04
150101	Envases de papel y cartón	0,3	0,18	0,60
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	2,0	1,5	0,75
200301	Mezcla de residuos municipales	0,60	0,36	0,60

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en los cometidos de demolición del firme existente.

- Prever la provisión de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y los suyos consecuentes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los colectores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y del suyo eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables ,etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA

LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.



Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.

Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:

- Materiales de relleno
- Recuperación de canteras
- Pistas forestales
- Jardinería
- Vertederos
- Terraplenes
- Ahorras para bases y subbases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, enchachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación, se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES DE GESTIÓN
170302	Mezclas bituminosas	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170504	Materiales pétreos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170107	Mezcla de hormigón ,ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170201	Madera	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
170411	Cables sin residuos peligrosos	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización por gestor autorizado
150101	Envases de papel y cartón	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización por gestor autorizado (eliminación)
200301	Mezclas de residuos municipales	Separación en obra, (colector) y entrega a gestor autorizado (eliminación)

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de

separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

a) Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en uno vertedero controlado a fin de que por lo menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

b) Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales sino también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

c) Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que compone los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez pasaron un proceso de criba y machaqueo.

En base al anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación.

4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en la obra, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de



Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más lo más próximo a la obra.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de Gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LEER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

Hormigón: 80t

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t

Metales: 2t

Madeira: 1t

Vidrio: 1t

Plástico: 0,5t

Papel y cartón: 0,5t

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos

5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Documento nº4: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que

asciende a la cantidad de DIECIOMIL QUINIENTOS TEINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

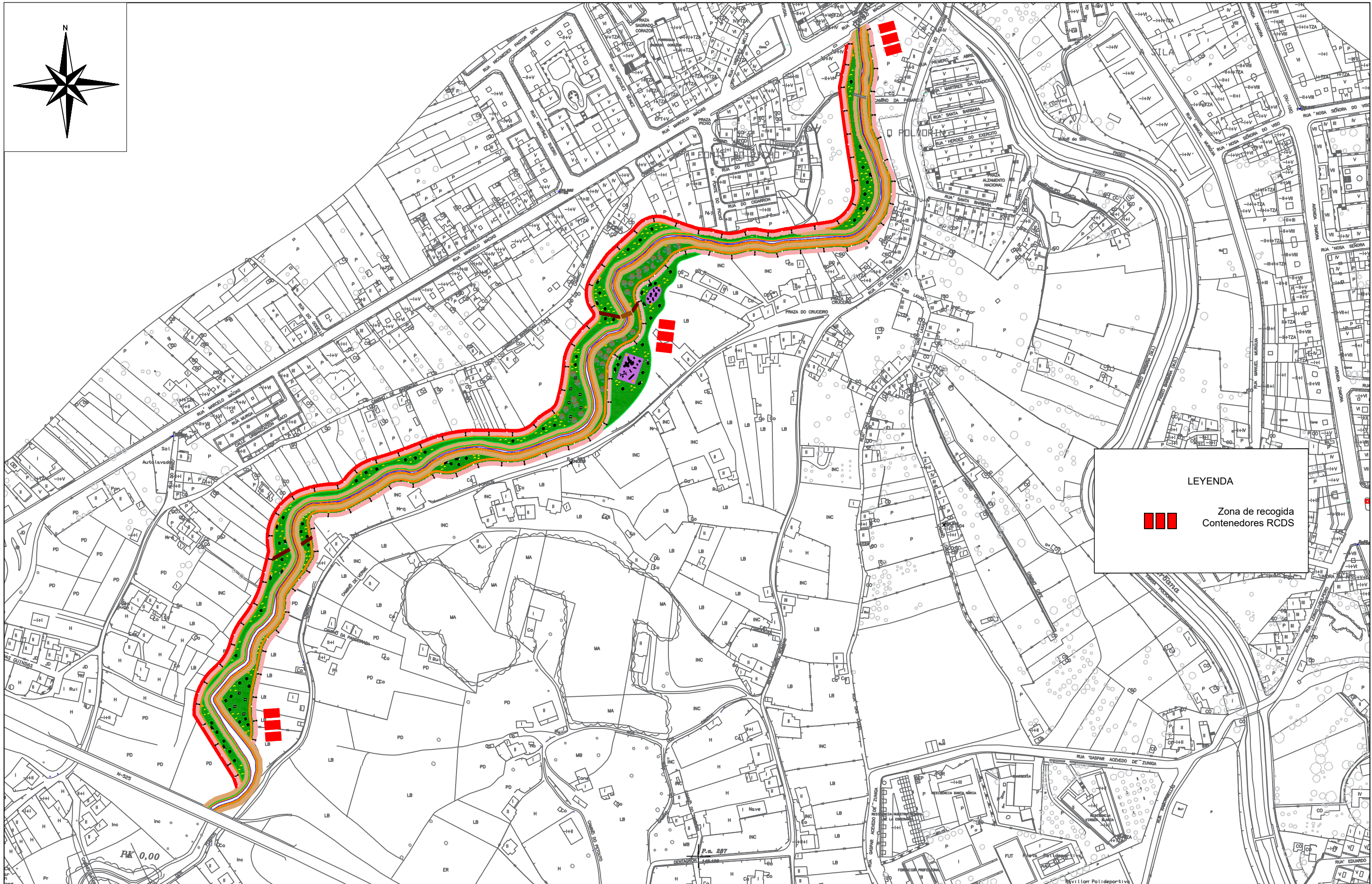
A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



02. PLANOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Universidad de A Coruña
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

JULIO PRIETO GONZALEZ-CAÑEDO

Firma:



Título del Proyecto fin de Carrera:

PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO
DEL RIO BARBAÑICA

Designación del plano:

PLANTA GESTIÓN DE RESIDUOS
ZONA RECOGIDA RCDS

Nº de plano:

GR.01
1/1

Escala:

1:3000

Fecha:

FEBRERO 2020



03. PLIEGO DE PRESRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1. DEFINICIONES.....	2
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN	2
3. LEGISLACIÓN APLICABLE	2
4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	2
4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.....	2
4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	2
4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.....	3
4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS	3
4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS.....	3



1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente a condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán a consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará al dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como las suyas modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.



4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores/recipientes destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de estos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.

Para los residuos de construcción que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se acercará evidencia documental del destino final.

A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



04. PRESUPUESTO



MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO				
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.				
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75	0,75	
				0,75	
				0,75	
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO				
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.				
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	150,00	150,00	
	Madera	1	0,15	0,15	
	Mezclas bituminosas	1	150,00	150,00	
	Cables	1	0,20	0,20	
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60	
				311,55	
				311,55	

CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.				
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	150,00	150,00	
	Madera	1	0,15	0,15	
	Mezclas bituminosas	1	150,00	150,00	
	Cables	1	0,20	0,20	
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60	
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75	0,75	
				312,30	
				312,30	

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)				
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	10,00	10,00	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	150,00	150,00	
	Madera	1	0,15	0,15	
	Mezclas bituminosas	1	150,00	150,00	
	Cables	1	0,20	0,20	
				310,35	
				310,35	
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)				
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75	0,75	
				0,75	
				0,75	
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)				
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
	Envases de papel y cartón	1	0,60	0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60	0,60	
				1,20	
				1,20	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO UD RESUMEN

CUADRO DE PRECIOS 1

PRECIO CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

GRTE002 m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO 49,27

. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con

VEINTISIETE

CÉNTIMOS

GRTE001 m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO 15,05

. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.

QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201 SEPARACIÓN DE RESIDUOS 2,65

M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.

DOS EUROS con SESENTA Y CINCO

CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020 m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) 41,30

. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.

CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA

CÉNTIMOS

GREL030 m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) 145,76

. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.

CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con

SETENTA Y

SEIS CÉNTIMOS

GREL040 m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) 49,46

. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.

CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA

Y SEIS

CÉNTIMOS

A Coruña, Febrero de 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS

GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO		
. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.				
		Maquinaria.....		16,48
		Resto de obra y materiales		30,00
		Suma la partida		46,48
		Costes indirectos..... 6,00%		2,79
		TOTAL PARTIDA		49,27
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO		
. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.				
		Maquinaria.....		14,12
		Resto de obra y materiales		0,08
		Suma la partida		14,20
		Costes indirectos..... 6,00%		0,85
		TOTAL PARTIDA		15,05

CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS		
M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.				
		Suma la partida		2,50
		Costes indirectos..... 6,00%		0,15
		TOTAL PARTIDA		2,65

CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)		
. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		Mano de obra		0,87
		Maquinaria.....		2,34
		Resto de obra y materiales		35,75
		Suma la partida		38,96
		Costes indirectos..... 6,00%		2,34
		TOTAL PARTIDA		41,30

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		
. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		Mano de obra		0,87
		Maquinaria.....		3,04
		Resto de obra y materiales		133,60
		Suma la partida		137,51
		Costes indirectos..... 6,00%		8,25
		TOTAL PARTIDA		145,76
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)		
. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.				
		Mano de obra		0,87
		Maquinaria.....		3,04
		Resto de obra y materiales		42,75
		Suma la partida		46,66
		Costes indirectos..... 6,00%		2,80
		TOTAL PARTIDA		49,46

A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GRTE002	CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	0,75	49,27	36,95
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	311,55	15,05	4.688,83
TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				4.725,78

GR0201	CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	312,30	2,65	827,60
TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				827,60

GREL020	CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	310,35	41,30	12.817,46
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	0,75	145,76	109,32

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,20	49,46	59,35
TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				12.986,13
TOTAL				18.539,51



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
11.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	4.725,78	25,49
11.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	827,60	4,46
11.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	12.986,13	70,05
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		18.539,51	
13,00 % Gastos generales		2.410,14	
6,00 % Beneficio industrial		1.112,37	
SUMA DE G.G. y B.I.		3.522,51	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		22.062,02	
21,00 % I.V.A.		4.633,02	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		26.695,04	

Asciende el presupuesto base de licitación más I.V.A. a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

A Coruña, Febrero de 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo



25. Justificación de precios



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 2

2. COSTES DIRECTOS 2

2.1. MANO DE OBRA 2

2.2. MAQUINARIA 1

2.3. MATERIALES 1

3. COSTES INDIRECTOS 1

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA 2

APÉNDICE A: CUADRO DE MANO DE OBRA..... 3

APÉNDICE B: CUADRO DE MAQUINARIA 4

APÉNDICE C: CUADRO DE MATERIALES 5

APÉNDICE D: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES 7

APÉNDICE E: CUADRO DE DESCOMPUESTOS..... 9



1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra.

Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2.2.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

La mano de obra con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

2.1. MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se tuvo en cuenta el Convenio Provincial de Edificación y Obras Publicas de Orense y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se consiguió mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{Coste de hora trabajada} = \text{Coste empresarial anual} / \text{nº de horas trabajadas}$$

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo el dispuesto por la O.M. del 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

C: Coste horario del personal en euros/h

A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.

B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos,

Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en Euros/h, que no están sujetas a cotización.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2020, que según el convenio se establece en 1738 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2020, ajustado a 217.25.

A continuación, vemos una tabla con los costes da mano de obra por categorías.



CONCEPTOS ABONALES	RETRIBUCIÓN ANUAL EN €					
	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESP.	PEÓN NIVEL ORD.
	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Salario base	787,66	785,99	757,03	755,05	751,78	749,44
Paga de vacaciones	1.097,35	1.089,61	1.062,34	1.053,78	1.044,84	1.037,41
Paga de verano	1.097,35	1.089,61	1.062,34	1.053,78	1.044,84	1.037,41
Paga de Navidad	1.097,35	1.089,61	1.062,34	1.053,78	1.044,84	1.037,41
Plus mixto extrasalarial	102,58	100,81	97,48	96,09	95,00	93,56
Plus de asistencia	276,03	256,22	248,39	234,31	225,45	210,71
SALARIO SUJETO A COTIZACIÓN (€) - TOTAL "A"	16.158,91	15.876,16	15.349,54	15.129,75	14.956,28	14.727,59
Indemnización por cese (4,5 % / "A")	727,15095	714,4272	690,7293	680,83875	673,0326	662,74155
Transportes y dietas (30,5 €/día efectivo)	6.618,50	6.618,50				
Transportes y medias dietas (9,5 €/día ef.)			2.061,50	2.061,50	2.061,50	2.061,50
SALARIO NO SUJETO A COTIZACIÓN (€) - TOTAL "B"	7.345,65	7.332,93	2.752,23	2.742,34	2.734,53	2.724,24
Régimen general de la Seguridad Social	3.910,46	3.842,03	3.714,59	3.661,40	3.619,42	3.564,08
Seguro de accidentes, desempleo, fondo de garantía salarial y Formación Profesional	2.262,25	2.222,66	2.148,94	2.118,17	2.093,88	2.061,86
CARGAS SOCIALES ANUALES (€)	6.172,70	6.064,69	5.863,52	5.779,56	5.713,30	5.625,94
COSTE EMPRESARIAL ANUAL (€)	29.677,26	29.273,78	23.965,29	23.651,65	23.404,11	23.077,77
COSTE HORARIO POR CATEGORÍA (€/h)	17,15	16,92	13,85	13,67	13,53	13,34



2.2. MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_K \cdot H \cdot V_r}{100} + MO + CC + CI$$

Siendo:

C: coste directo.

D: días disponibles de la maquinaria.

Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.

Vt: valor de reposición de máquina en euros.

Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.

H: horas de funcionamiento de los días D.

MO: mano de obra durante los D días.

CC: consumo de carburante durante H horas.

CI: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

2.3. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra.

El conjunto de gastos imputables a costes indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (tópografo, ingeniero, encargado....).
- Costes imprevistos.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_D$$

Donde:

P = precios de ejecución material en euros.

K = K1 + K2

CD = Costes directos

El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K = 100 \frac{C_I}{C_D}$$

Siendo:



- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

- K1 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales.
- K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5+1 = 6\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se incluyen como apéndices a este anejo los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra empleadas en el proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio final de cada unidad.



APÉNDICE A: CUADRO DE MANO DE OBRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
O010000.01	4,671 h	Capataz	13,42	17.756,30
O010A040	417,784 h.	Oficial segunda	16,62	13.245,57
P001005	299,645 H.	Encargado	12,53	3.754,55
P001019	2.033,391 H.	Peon especializado	11,49	40.854,92
P001020	1.673,622 H.	Peon	11,22	18.778,04
U01AA007	6.587,219 Hr	Oficial primera	16,17	121.785,40
U01AA009	5.766,415 Hr	Ayudante	14,85	85.631,26
U01AA011	4.756,754 Hr	Peón ordinario	12,61	71.131,73
U01AA015	907,957 Hr	Maquinista o conductor	14,80	13.437,76
U01FA103	1,994 Hr	Oficial 1ª encofrador	22,30	44,47
U01FA105	1,994 Hr	Ayudante encofrador	18,90	37,69
U01FA201	1,380 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	24,84
U01FA204	1,380 Hr	Ayudante ferralla	16,50	22,77
U01FR009	3,600 Hr	Jardinero	12,00	43,20
U01FR011	1.347,502 Hr	Peón especializado jardinero	10,30	13.879,27
U01FR013	16,200 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	170,10
U01FY630	312,075 Hr	Oficial primera electricista	14,57	4.546,93
U01FY635	312,075 Hr	Ayudante electricista	13,66	4.262,94
U01FZ805	64,000 h	Equipo montaje juego	28,30	1.811,20
TOTAL				395.277,72



APÉNDICE B: CUADRO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M020205.02	6,539 h	Motoniveladora bast.artic.203 Kw	79,07	517,06
M020206.02	7,474 h	Compactador vib.aut.1cilin.l.15t	47,93	358,21
M020303.02	9,342 h	Camión con tanque agua 10 m³	62,91	587,70
M08CA110	31,140 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14	938,56
M08NM010	43,596 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	2.521,16
M08RB010	626,676 h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,08	1.930,16
M08RT030	43,596 h.	Rodillo vibrante autoprop. tandem 7,5 t.	40,12	1.749,07
P002015	180,286 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 270 CV	84,14	15.169,23
P002017	99,007 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 125 CV	45,08	4.463,26
P002020	5,360 H.	RETROEXCAVADORA MIXTA	33,06	177,20
P002022	72,317 H.	CAMION BASCULANTE DE 15 TN	30,05	2.173,11
P002023	751,190 H.	CAMION BASCULANTE DE 20TN.	33,66	25.285,06
P002027	80,928 H.	CAMION CISTERNA PARA AGUA.	15,63	1.264,91
P002030	10,940 H.	CAMION HORMIGONERA DE 6M3	33,06	361,69
P002035	3,137 H.	CAMION DE RIEGO	17,66	55,40
P002040	0,338 H.	CARRO PERFORADOR SOBRE RUEDAS	18,93	6,39
P002057	97,114 H.	COMPACT.VIBRAT.AUTOPROP.12TN	27,05	2.626,93
P002058	101,063 H.	COMPACT.VIBRAT.MANUAL /BANDEJA	3,07	310,26
P002065	30,048 H.	COMPRESOR MOVIL DE 25 M3/min.	25,18	756,60
P002066	0,338 H.	COMPRESOR MOVIL DE 12M3/min.	10,52	3,55
P002075	20,213 H.	DUMPER DE 1500 KG.	12,02	242,95
P002076	0,338 H.	DUMPER DE 8 M3	16,53	5,58
P002115	50,036 H.	HORMIGONERA DE 250 LITROS	3,25	162,62
P002145	0,135 H.	MARTILLO PICADOR	2,16	0,29
P002153	100,251 H.	MOTONIVELADORA DE 100 CV.	33,06	3.314,30
P002157	421,095 H.	MOTOCULTOR 60/80 CM	4,21	1.772,81
P002166	126,301 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	5.943,73
P002167	90,143 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT,2.7M3	43,87	3.954,56
P002168	20,213 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT,1.9M3	39,07	789,70
P002188	15,685 H.	PISON COMPACT.MANUAL RANA 33CM	2,10	32,94
P002190	0,473 H.	RETROEXCAVADORA S/NEUMAT.700L	37,26	17,61
P002194	9,411 H.	RODILLO VIBRAT.APISONADOR	25,24	237,53
U02AK001	2,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	8,00
U02FA001	97,034 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	2.134,74
U02FP001	382,911 Hr	Apisonadora manual	24,40	9.343,03
U02JA003	810,923 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	27.571,40
U02LA201	330,945 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	430,23
U02OA010	1,684 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	6,40
U02OA025	1,684 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	0,25
U06LA201	1,096 h	HORMIGONERA 250 L	1,71	1,87
U37OE001	30,140 h	GRÚA AUTOMOVIL	20,07	604,91
U39AA002	141,623 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	3.626,97
U39AC006	24,676 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	370,14
U39AH025	144,840 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	3.422,57
U39AI012	12,338 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	495,74
U40SW116	1.347,502 Hr	Motocultor	5,66	7.626,86
TOTAL				133.373,25



APÉNDICE C: CUADRO DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
OJSDHBFJ	6.228,000 UD	Pieza prefabricada hormigon	48,52	302.182,56
P003005	97,117 TM	ARENA<=4mm.	11,15	1.082,85
P003046	34,507 M3	JABRE SELECCIONADO	3,75	129,40
P003051	189,420 TM	GRAVILLA RODADA 12/20 MM.	11,00	2.083,62
P004010	19,657 TM	CEMEN.PUZ.CEM IV/A32.5/SR.SACO	94,87	1.864,90
P004390	905,290 M3	AGUA	0,36	325,90
P006005	0,014 M3	MADERA PARA ENTIBACION.	125,01	1,69
P010001	20.454,295 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	12.272,58
P010015	6,750 PP	DESGASTE MATERIAL PERFORACION	0,15	1,01
P010020	1,080 UD	DETONADORES MICRORETARDO	0,96	1,04
P010025	4,050 KG	DINAMITA GOMA TIPO 2E-C-26/200	4,03	16,32
P010030	0,675 KG	NAGOLITA EN GRANO	1,38	0,93
P018153	2.188,060 M/L	BORDILLO GRANITICO ASERRADO 20X10 CM	12,60	27.569,56
P01AJM030	747,360 m3	Mármol machacado paseos color	115,00	85.946,40
P020056	45,000 UD	PAPELERA PIEDRA CON TAPA	150,00	6.750,00
P027001	101,304 M3	TIERRA VEGETAL FERTILIZADA	10,00	1.013,04
P027010	673,751 KG	MEZCLA DE SEMILLA CESPED	4,66	3.139,68
P027020	166,600 KG	SUSTRATO VEGETAL FERTILIZADO.	0,55	91,63
P027030	421,095 KG	ABONO MINERAL	0,96	404,25
P027040	117,906 M3	MANTILLO LIMPIO CRIBADO.	20,43	2.408,83
P027199	33,000 UD	FRAXINUS ANGUSTIFOLIA 16-18CM RAIZ DESNUDA	18,20	600,60
P027201	34,000 UD	QUERCUS ROBUR 14-16CM PERIM.CEPELLON	84,70	2.879,80
P027252	58,000 UD	SALIX ATROCINEREA 12/14CM PERIMETRO CONTENEDOR	11,72	679,76
P027253	9,000 UD	SAMBUCUS NIGRA DE 1,25 Á 1,50 M ALTURA EN CONTENEDOR	4,50	40,50
P030100.01	74,735 m³	Agua	0,56	41,85
P28DA010	114,891 m3	Slurry	12,00	1.378,69
U04AA001	393,190 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	9.633,16
U04AA101	433,333 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	7.076,33
U04AF150	866,666 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	26.953,32
U04CA001	241,400 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	26.119,47
U04CA003	0,685 t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97,58	66,84
U04JA101	2,920 M3	Mortero M-450	44,50	129,94
U04MA210	5,621 M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	78,23	439,73
U04MA503	72,144 M3	Hormigón HM-20/P/20/ Ila central	73,75	5.320,62
U04MA513	0,320 M3	Hormigón HM-20/P/40/ Ila central	59,36	19,00
U04MA733	2,590 M3	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	61,34	158,87
U04PY001	112,849 m3	AGUA	0,55	62,07
U05DA002	34,000 Ud	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	113,82	3.869,88
U05DC015	137,000 u	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	39,07	5.352,59
U05DC020	685,000 u	PATE 16x33 CM D=2,5 MM	8,68	5.945,80
U06AA001	1,115 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	1,26
U06DA010	0,342 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	0,50
U06GD001	103,600 Kg	Acero corrugado B 400-S prefor.	0,79	81,84
U06GD010	108,800 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	109,89
U06GG001	96,600 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	77,28
U07AI001	0,074 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	10,07
U10DA001	3.968,000 Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	436,48



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



U30EC005	2.080,500 MI	Conductor 0,6/1Kv. 1x6 + N 6 mm2 (Cu)	1,33	2.767,07
U37EA001	1.148,733 M3	Zahorra natural	5,02	5.766,64
U37FC010	7.658,220 M2	Losa de granito	20,18	154.542,88
U37LA305	30,000 u	MESA PICNIC DE MADERA DE L= 2 M	276,99	8.309,70
U37LA510	21,000 u	BANCO MODELO RODA MADERA TROPICA	198,33	4.164,93
U37LM150	2,000 u	JUEGO MUELLES KOMPAN TU Y YO	782,97	1.565,94
U37LM175	2,000 u	JUEGO M. KOMPAN PLATILLO VOLANTE	588,05	1.176,10
U37LM250	2,000 u	TOBOGÁN KOMPAN CUEVA ALADINO	2.206,50	4.413,00
U37LM510	1,000 u	CASTILLO KOMPAN MOD. 480	38.974,03	38.974,03
U37LM610	1,000 u	COLUMPIO KOMPAN MOD. 947	1.702,46	1.702,46
U37UA035	548,000 u	ANILLO POZO H. D=100CM H=50CM	32,67	17.903,16
U37UA051	137,000 u	CONO ASIMÉTRICO D=100 H=60	40,24	5.512,88
U38AG113	481,070 m2	PAV. LOSETA DE CAUCHO	39,50	19.002,27
U39BF101	5,621 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	43,79
U39CE002	1.418,882 M3	Zahorra artificial	14,00	19.864,34
U39CF001	3.869,590 M2	Gavión	102,00	394.698,18
U39FD002	73,000 Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	20,00	1.460,00
U39GK006	2.080,500 MI	Tubo PVC corrugado =110 mm	1,10	2.288,55
U39SA101	134,904 M2	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	12,49	1.684,95
U39TC001	1,000 Ud	Armario monobloque	584,83	584,83
U39TE001	1,000 Ud	Contacto trifásico de 60 A	50,88	50,88
U39TG001	1,000 Ud	Interruptor para mando manual	23,17	23,17
U39TG002	1,000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	21,27
U39TG003	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	19,76
U39TG004	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	10,56
U39TK001	1,000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	72,42
U39TQ001	1,000 Ud	Pequeño material de conexión	35,50	35,50
U39TV001A	103,000	lampara 250	20,32	2.092,96
U39TW001	103,000 Ud	Columna de 12 m.	469,58	48.366,74
U39TY002	103,000 Ud	Saliente de 2m.	123,96	12.767,88
U40MA320	180,000 Ud	Hortensia 0,1-0,2 m.mac.	1,50	270,00
UJDHF25LFK	8,000 U	JUEGO BIOSALUDABLE	635,25	5.082,00
TOTAL				1.300.011,17



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



APÉNDICE D: CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF002					
		M3 MORTERO CEMENTO 1/2			
		M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con			
		hormigonera			
		de 250 l.			
U01AA011	1,820 Hr	Peón ordinario	12,61	22,95	
U04CA001	0,600 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	64,92	
U04AA001	0,880 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	21,56	
U04PY001	0,265 m3	AGUA	0,55	0,15	
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....					110,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
		m3 MORTERO CEMENTO M-5			
U01AA011	1,600 Hr	Peón ordinario	12,61	20,18	
U04AA001	1,100 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95	
U04CA003	0,250 t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97,58	24,40	
U04PY001	0,255 m3	AGUA	0,55	0,14	
U06LA201	0,400 h	HORMIGONERA 250 L	1,71	0,68	
TOTAL PARTIDA.....					72,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
		M3 MORTERO CEMENTO (1/6) M 5			
		M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5			
		N/mm2			
		según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)			
U01AA011	1,820 Hr	Peón ordinario	12,61	22,95	
U04CA001	0,250 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05	
U04AA001	1,100 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95	
U04PY001	0,255 m3	AGUA	0,55	0,14	
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA.....					77,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
		M3 HORMIGÓN H-200/40 elab. obra			
		M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y			
		ári-			
		do rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia			
		plástica.			
U01AA011	1,780 Hr	Peón ordinario	12,61	22,45	
U04CA001	0,365 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	39,49	
U04AA101	0,660 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,78	
U04AF150	1,320 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	41,05	
U04PY001	0,160 m3	AGUA	0,55	0,09	
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96	
TOTAL PARTIDA.....					114,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					

A02FA513		M3 HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL			
		M3. Hormigón en masa de resistencia HM-20/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río			
		y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con			
p.p. de		mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA513	1,000 M3	Hormigón HM-20/P/40/ Ila central	59,36	59,36	
TOTAL PARTIDA.....					59,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
A02FA733		M3 HORM. HA-25/P/40/ Ila CENTRAL			
		M3. Hormigón para armar de resistencia HA-25/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de			
		río			
		y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con			
p.p. de		mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.			
U04MA733	1,000 M3	Hormigón HA-25/P/40/ Ila central	61,34	61,34	
TOTAL PARTIDA.....					61,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
A03CA005		Hr CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3			
		Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de			
		capacidad			
		1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710			
		mm, al-			
		tura de descarga a 45° de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque			
113,2		KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95°, fuerza hidráulica de elevación a nivel			
		del			
		suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por			
pa-		lanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las			
obras.					
U02FA001	1,000 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	22,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	22,00	2,20	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	15,000 Lt	Gasóleo A	1,06	15,90	
TOTAL PARTIDA.....					54,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
A03FB010		Hr CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.			
		Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso			
		total a			
		tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en linea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una			
velocidad		máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3			
		colmada,			
		con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm,			
distan-		cia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de			
diámetro 45		mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.			
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00	
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	34,00	3,40	
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80	
U02SW001	16,000 Lt	Gasóleo A	1,06	16,96	
TOTAL PARTIDA.....					69,16



Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

A03KB010	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.		
		Hr. Grua torre con una altura máxima bajo gancho de 33,42 m y brazo de 31 mts, con carga máxima de 2 Tn		
a		13,7 mts y una carga en punta de 750 Kg, montada sobre carretón de traslación, realizado con perfiles de		
estructu-		ra ligera de alta resistencia, con tramos unidos por bulones con reductores de ataque directo, motor de 12		
CV a		3.000 rpm, con una velocidad de elevación de 0-40 mpm, velocidad de giro 0.8 rpm de traslación de 25 rpm y		
de		trepado hidráulico de 1,5 mpm, con necesidad de un lastre de base de 38 Tn, para una altura total máxima		
de		33,42 mts bajo gancho. Potencia necesaria para la acometida de eléctrica de 16,2 Kw.		
U02OA010	1,000 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	3,80
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	3,80	0,38
U02SW005	16,200 Ud	Kilowatio	0,14	2,27
U02OA025	1,000 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	0,15

TOTAL PARTIDA..... 6,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.		
		Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala		
mez-		cladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogenea, mecanismos protegidos		
herméticamente,		con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m3.		
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	1,30	0,13
U02SW005	3,500 Ud	Kilowatio	0,14	0,49

TOTAL PARTIDA..... 1,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

U01AA501	Hr	Cuadrilla A		
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	16,17	16,17
U01AA009	1,000 Hr	Ayudante	14,85	14,85
U01AA011	0,500 Hr	Peón ordinario	12,61	6,31

TOTAL PARTIDA..... 37,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

U01AA502	h	CUADRILLA B		
U01AA008	1,000 h	OFICIAL SEGUNDA	18,40	18,40
U01AA010	0,700 h	PEÓN ESPECIALIZADO	18,40	12,88
U01AA011	0,400 Hr	Peón ordinario	12,61	5,04

TOTAL PARTIDA..... 36,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



APÉNDICE E: CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE

CAPÍTULO 01. TRABAJOS PREVIOS

E003004	M2	DESPEJE Y DESBROCE I/LIMP.ARRANQUE TOCONES Y PODAS			
M2. Despeje y desbroce del terreno, incluyendo desbroce de matorrales, zarzas y especies invasoras, arranque de tocones, poda de las ramas de los arboles en casos necesarios, limpieza de residuos organicos y retirada de					
P010001	0,300 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	0,18	
P002022	0,004 H.	CAMION BASCULANTE DE 15 TN	30,05	0,12	
P002166	0,002 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	0,09	
P002017	0,001 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 125 CV	45,08	0,05	
P001020	0,020 H.	PEON	11,22	0,22	
P001010	0,015 H.	OFICIAL PRIMERA	12,27	0,18	
P001005	0,005 H.	ENCARGADO	12,53	0,06	

Suma la partida 0,90
Costes indirectos..... 6,00% 0,05

TOTAL PARTIDA 0,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02. MOVIMIENTO DE TIERRAS

D02VK401	M3	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.			
M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y					
A03CA005	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,77	
A03FB010	0,117 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	8,09	

Suma la partida 8,86
Costes indirectos..... 6,00% 0,53

TOTAL PARTIDA 9,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D38AP010	M3	EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS			
M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de					
D	0,010 Hr	Capataz	13,42	0,13	
U01AA011	0,010 Hr	Peón ordinario	12,61	0,13	
U39AA002	0,020 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,51	
U39AH025	0,010 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	0,24	

Suma la partida 1,01
Costes indirectos..... 6,00% 0,06

TOTAL PARTIDA 1,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

E003020	M3	TERRAPLEN SIN MATERIAL			
TERRAPLEN O PEDRAPLEN, CON PRODUCTOS DE CUALQUIER PROCEDENCIA, INCLUSO EXTEN-					
P004390	0,100 M3	AGUA	0,36	0,04	
P002027	0,010 H.	CAMION CISTERNA PARA AGUA.	15,63	0,16	
P002057	0,012 H.	COMPACT.VIBRAT.AUTOPROP.12TN	27,05	0,32	
P002017	0,010 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 125 CV	45,08	0,45	
P002153	0,012 H.	MOTONIVELADORA DE 100 CV.	33,06	0,40	
P001020	0,040 H.	PEON	11,22	0,45	
P001005	0,005 H.	ENCARGADO	12,53	0,06	

Suma la partida 1,88
Costes indirectos..... 6,00% 0,11

TOTAL PARTIDA 1,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E003010	M3	EXCAVAC.EN DESMONTE NO CLASIFICADO.			
EXCAVACION NO CLASIFICADA EN DESMONTE, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, INCLUSO CUNETAS EN CABEZA O PIE DE TALUD, ACOPIOS INTERMEDIOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE					
P010001	1,000 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	0,60	
P002023	0,050 H.	CAMION BASCULANTE DE 20TN.	33,66	1,68	
P002015	0,012 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 270 CV	84,14	1,01	
P002166	0,006 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	0,28	
P002167	0,006 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT.2,7M3	43,87	0,26	
P002065	0,002 H.	COMPRESOR MOVIL DE 25 M3/min.	25,18	0,05	
P001020	0,030 H.	PEON	11,22	0,34	
P001010	0,030 H.	OFICIAL PRIMERA	12,27	0,37	
P001005	0,010 H.	ENCARGADO	12,53	0,13	

Suma la partida 4,72
Costes indirectos..... 6,00% 0,28

TOTAL PARTIDA 5,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

CAPÍTULO 03. GAVIONES

D38CB005	M2	GAVIÓN DE 6x0,50x1,50 HASTA 10 M.			
M2. Gavión de hasta 10 m. de altura, formado por malla metálica de acero rellena en obra con material de zona,					
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	17,07	0,17	
U01AA007	0,020 Hr	Oficial primera	16,17	0,32	
U01AA011	0,040 Hr	Peón ordinario	12,61	0,50	
U39CF001	1,000 M2	Gavión	102,00	102,00	

Suma la partida 102,99
Costes indirectos..... 6,00% 6,18

TOTAL PARTIDA 109,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



CAPÍTULO 04. FIRMES Y PAVIMENTOS

SUBCAPÍTULO 04.1. PASEO ALTO

D36DT010		M2	PAV. LOSA DE GRANITO		
			M2. .Pavimento de granito en losas de dimensiones 60x40x4 cm, para uso exterior, colocado sobre solera de hormigón HM-15 de 10 cm de espesor, tomadas con mortero de cemento 1:6 (M-250) en espesor de 5 cm., rejuntado		
U01AA501	0,750	Hr	Cuadrilla A	37,33	28,00
U37EA001	0,150	M3	Zahorra natural	5,02	0,75
U04AA001	0,050	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	1,23
U02FP001	0,050	Hr	Apisonadora manual	24,40	1,22
U37FC010	1,000	M2	Losa de granito	20,18	20,18
Suma la partida				51,38	
Costes indirectos.....				6,00%	3,08

TOTAL PARTIDA 54,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D39EA680		M3	HORMIGÓN COMPACTADO EN BASE		
			M2. Hormigón compactado HM-20 en base de firme, de consistencia seca y tamaño máximo del árido 40 mm,		
A02FA503	0,200	M3	HORM. HM-20/P/20/ IIa CENTRAL	312,15	62,43
Suma la partida				62,43	
Costes indirectos.....				6,00%	3,75
TOTAL PARTIDA				66,18	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

E011155		M/L	BORDILLO DE GRANITO DE 20X10 I/H.ASI C/ASERRADAS		
			BORDILLO DE GRANITO DE 20x10CMS CON LAS CARAS ASERRADAS, INCLUSO P.P DE PIEZAS CURVAS,		
E001015	0,001	M3	MORTERO CEMENTO 1:6 250 KG/M3 M-40	56,45	0,06
E007200	0,050	M3	HORMIGON EN MASA fck>=15N/mm2.COLOCADO	59,21	2,96
P018153	1,000	M/L	BORDILLO GRANITICO ASERRADO 20X10 CM	12,60	12,60
P001020	0,100	H.	PEON	11,22	1,12
P001019	0,100	H.	PEON ESPECIALIZADO	11,49	1,15
Suma la partida				17,89	
Costes indirectos.....				6,00%	1,07
TOTAL PARTIDA				18,96	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D38GA115		M3	ZAHORRA ARTIFICIAL		
			M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.		
D	0,005	Hr	Capataz	13,42	0,07
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	12,61	0,63
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14,00	16,10
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base.sub-bases	40,18	0,40
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30
Suma la partida				18,92	
Costes indirectos.....				6,00%	1,14
TOTAL PARTIDA				20,06	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.2. PASEO BAJO

U04VA150		m2	PIEZA PREFABRICADA DE HORMIGÓN		
			M2. Solado con elementos prefabricados de hormigón reticulado de espesor 10 cm recibida sobre capa de material granular fino de espesor 5 cm sobre terreno compactado, incluso extendido de tierra vegetal y limpieza, según		
O01OA070	0,016	h.	Peón ordinario	15,35	0,25
M08NM010	0,007	h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,40
M08RT030	0,007	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 7,5 t.	40,12	0,28
M08CA110	0,005	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14	0,15
P01AJM030	0,120	m3	Mármol machacado paseos color	115,00	13,80
OJSDHBFJ	1,000	UD	Pieza prefabricada hormigon	48,52	48,52
Suma la partida				63,40	
Costes indirectos.....				6,00%	3,80

TOTAL PARTIDA 67,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

E0330.012		M3	SUELO SELECCIONADO COMPACTADO		
			.Extendido, riego y compactado con suelo seleccionado compactado,para la formación de la explanada de la zona		
O010000.01	0,005	h	Capataz	13,42	0,07
M020206.02	0,008	h	Compactador vib.aut.1cilin.l.15t	47,93	0,38
M020205.02	0,007	h	Motoniveladora bast.artic.203 Kw	79,07	0,55
M020303.02	0,010	h	Camión con tanque agua 10 m³	62,91	0,63
P030100.01	0,080	m³	Agua	0,56	0,04
Suma la partida				1,67	
Costes indirectos.....				6,00%	0,10

TOTAL PARTIDA 1,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.3. SENDAS

E011240		M3	PAVIM.JABRE SELECCIONADO.		
			m3. PAVIMENTO DE JABRE SELECCIONADO, EXTENDIDO Y PERFILADO CON MOTONIVELADORA, HUMEC-		
P002035	0,100	H.	CAMION DE RIEGO	17,66	1,77
P002194	0,300	H.	RODILLO VIBRAT.APISONADOR	25,24	7,57
P002188	0,500	H.	PISON COMPACT.MANUAL RANA 33CM	2,10	1,05
P002153	0,100	H.	MOTONIVELADORA DE 100 CV.	33,06	3,31
P004390	0,600	M3	AGUA	0,36	0,22
P003046	1,100	M3	JABRE SELECCIONADO	3,75	4,13
P001019	0,500	H.	PEON ESPECIALIZADO	11,49	5,75
P001020	0,500	H.	PEON	11,22	5,61
P001005	0,050	H.	ENCARGADO	12,53	0,63
Suma la partida				30,04	
Costes indirectos.....				6,00%	1,80
TOTAL PARTIDA				31,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



D38GA115		M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	
			M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	
D	0,005	Hr	Capataz	13,42
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	12,61
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14,00
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	23,63
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00
Suma la partida				18,92
Costes indirectos.....				6,00%
TOTAL PARTIDA				20,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.4. CARRIL BICI	
U04VBE200	m2
PAV. SLURRY COLOR	
M2. Pavimento a base de mezcla homogenea de áridos y cargas minerales SLURRY de PROAS con ligante a base de resinas sintéticas (color), consistencia pastosa, aplicada con rastra en frio sobre superficies (sin incluir) asfálticas o hormigón, previa imprimación con PROMULSIT (en caso de base hormigón) y limpieza, sobre base de	
O01OA040	0,200 h.
O01OA070	0,300 h.
P28DA010	0,055 m3
M08RB010	0,300 h.
Oficial segunda	
Peón ordinario	
Slurry	
Bandeja vibrante de 170 kg.	
Suma la partida	
Costes indirectos.....	
TOTAL PARTIDA	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D38GA115		M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	
			M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	
D	0,005	Hr	Capataz	13,42
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	12,61
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14,00
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	23,63
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00
Suma la partida				18,92
Costes indirectos.....				6,00%
TOTAL PARTIDA				20,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.5. ZONA DE OCIO	
D37AG113	m2
PAV. LOSETA DE CAUCHO	
M2. Pavimento anticáida de loseta de caucho reciclado de 1x1x0.04 m. (densidad aproximada: 0,7-0,8 gr/cm3).	
U38AG113	1,000 m2
PAV. LOSETA DE CAUCHO	
Suma la partida	
Costes indirectos.....	
TOTAL PARTIDA	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38GA115		M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	
			M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	
D	0,005	Hr	Capataz	13,42
U01AA011	0,050	Hr	Peón ordinario	12,61
U39CE002	1,150	M3	Zahorra artificial	14,00
U39AI012	0,010	Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18
U39AH025	0,060	Hr	Camión bañera 200 cv	23,63
U39AC006	0,020	Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00
Suma la partida				18,92
Costes indirectos.....				6,00%
TOTAL PARTIDA				20,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05. PASARELA	
D04AA201	Kg
ACERO CORRUGADO B 500-S	
Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-	
U01FA201	0,015 Hr
U01FA204	0,015 Hr
U06AA001	0,005 Kg
U06GG001	1,050 Kg
Oficial 1ª ferralla	
Ayudante ferralla	
Alambre atar 1,3 mm.	
Acero corrugado B 500-S	
Suma la partida	
Costes indirectos.....	
TOTAL PARTIDA	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D04EF061		M3	HOR. RELLENO HM-20/P/40/ Ila CENT. V. MAN.	
			. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central y destinado a la limpieza (separación con el terreno), incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El	
U01AA011	1,600	Hr	Peón ordinario	12,61
A02FA513	1,000	M3	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	59,36
Suma la partida				79,54
Costes indirectos.....				6,00%
TOTAL PARTIDA				84,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS



PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA



D04IC103	M3	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. GRUA. ENCOF.			
M3. Hormigón armado HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-400 S (40 Kgs/m3), encofrado y desencofrado, vertido por plu-					
D04GC102	1,000	M3	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. M. CENT.	85,18	85,18
U06GD001	40,000	Kg	Acero corrugado B 400-S prefor.	0,79	31,60
D04CA101	2,200	M2	ENCOFRADO MADERA ZAPATAS	16,91	37,20
Suma la partida				153,98	
Costes indirectos.....				6,00%	9,24
TOTAL PARTIDA				163,22	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
ABCD	m	PASARELA MADERA			
Pasarela de madera prefabricada de dimensiones y sección tipo según planos, de madera laminada de pino rojo, Sin descomposición					
				3.000,00	
Costes indirectos.....				6,00%	180,00
TOTAL PARTIDA				3.180,00	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS					
CAPÍTULO 06. DRENAJE					
D36UA026	u	POZO REGISTRO D=100 H< 1.6 m.			
Ud. Pozo de registro con anillos prefabricados de hormigón en masa con un diámetro interior de 100 cm. y una al-					
U01AA502	2,500	h	CUADRILLA B	36,32	90,80
U37UA035	4,000	u	ANILLO POZO H. D=100CM H=50CM	32,67	130,68
U37UA051	1,000	u	CONO ASIMÉTRICO D=100 H=60	40,24	40,24
U05DC020	5,000	u	PATE 16x33 CM D=2,5 MM	8,68	43,40
U05DC015	1,000	u	CERCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	39,07	39,07
A01JF005	0,020	m3	MORTERO CEMENTO M-5	72,35	1,45
U37OE001	0,220	h	GRÚA AUTOMOVIL	20,07	4,42
Suma la partida				350,06	
Costes indirectos.....				6,00%	21,00
TOTAL PARTIDA				371,06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
D03DI020	Ud	ENCHUFE RED SANEAMIENTO			
Ud. Enchufe de red de saneamiento a pozo de registro, con rotura de este desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, con retirada de escombros a borde de excavación y medidas de seguridad.Sin in-					
U01AA007	2,000	Hr	Oficial primera	16,17	32,34
U01AA010	3,500	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18,40	64,40
U02AK001	1,000	Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	4,00
Suma la partida				100,74	
Costes indirectos.....				6,00%	6,04
TOTAL PARTIDA				106,78	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

D36RA005		Ud	ARQUETA REGISTRO 51X51X80 CM.		
			Ud. Arqueta de registro de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón		
U01AA007	3,500	Hr	Oficial primera	16,17	56,60
U01AA010	7,000	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18,40	128,80
A02AA510	0,120	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	114,82	13,78
A01JF006	0,100	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	77,86	7,79
A01JF002	0,004	M3	MORTERO CEMENTO 1/2	110,35	0,44
U06GD010	1,700	Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	1,72
U10DA001	62,000	Ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,11	6,82
				<hr/>	
				Suma la partida	215,95
				Costes indirectos.....	6,00% 12,96
				<hr/>	
				TOTAL PARTIDA	228,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
D38CI025		Ud	SUMIDERO 75X50X70 CM. F. LADRILLO		
			Ud. Sumidero de 0.75x0.50x0.70 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente ter-		
U04MA210	0,077	M3	Hormigón HM-12,5/P/40 central	78,23	6,02
U39BF101	0,077	M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	0,60
U39BF108	0,077	M3	Colocación hormig. en alzados	10,45	0,80
U39SA101	1,848	M2	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	12,49	23,08
U04JA101	0,040	M3	Mortero M-450	44,50	1,78
U39FD002	1,000	Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	20,00	20,00
				<hr/>	
				Suma la partida	52,28
				Costes indirectos.....	6,00% 3,14
				<hr/>	
				TOTAL PARTIDA	55,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D36SE011		m	TUBERIA UPVC 110 mm.		
			Ml. Tubería de UPVC para saneamiento de 110 mm., incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de HM-20/P/20/I de10 cm., colocación de la tubería, relleno de 21 cm de altura de HM-20/P/20/I, posterior relleno		
U01AA007	0,100	Hr	Oficial primera	16,17	1,62
U01AA010	0,100	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18,40	1,84
A02AA510	0,315	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	114,82	36,17
U37SE011	1,250		TUBO UPVC 110 MM	5,87	7,34
				<hr/>	
				Suma la partida	46,97
				Costes indirectos.....	6,00% 2,82
				<hr/>	
				TOTAL PARTIDA	49,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					



CAPÍTULO 07. ILUMINACION

D36YC002	MI	CANALIZACIÓN ALUMBR. 1 PVC 110		
		MI. Canalización para red de alumbrado con un tubo de PVC de D=110 mm., con alambre guía, según norma de		
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	16,17	1,62
U01AA011	0,100 Hr	Peón ordinario	12,61	1,26
U39GK006	1,000 MI	Tubo PVC corrugado =110 mm	1,10	1,10

Suma la partida	3,98
Costes indirectos.....	6,00% 0,24

TOTAL PARTIDA 4,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D27EI805	MI	LIN.REPARTIDORA (SUBT.) 1x6		
		MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 1x6 mm2. + N 6 mm2 de conductor de cobre, incluido		
U01FY630	0,150 Hr	Oficial primera electricista	14,57	2,19
U01FY635	0,150 Hr	Ayudante electricista	13,66	2,05
U30EC005	1,000 MI	Conductor 0,6/1Kv. 1x6 + N 6 mm2 (Cu)	1,33	1,33

Suma la partida	5,57
Costes indirectos.....	6,00% 0,33

TOTAL PARTIDA 5,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

D38KM011	Ud	CENTRO MANDO PROTECCION		
		Ud. Centro de mando, medida y protección, colocado		
U01AA501	10,000 Hr	Cuadrilla A	37,33	373,30
U39TC001	1,000 Ud	Armario monobloque	584,83	584,83
U39TE001	1,000 Ud	Contactador trifásico de 60 A	50,88	50,88
U39TG001	1,000 Ud	Interruptor para mando manual	23,17	23,17
U39TG002	1,000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	21,27
U39TG003	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	19,76
U39TG004	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	10,56
U39TQ001	1,000 Ud	Pequeño material de conexión	35,50	35,50
U39TK001	1,000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	72,42

Suma la partida	1.191,69
Costes indirectos.....	6,00% 71,50

TOTAL PARTIDA 1.263,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D38KG020	Ud	BÁCULO DE 11 M. BRAZO DE 2 M.		
		Ud. Báculo de 11m. de un brazo con saliente de 2m		
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,17	4,04
U01AA011	0,250 Hr	Peón ordinario	12,61	3,15
U39TW001	1,000 Ud	Columna de 12 m.	469,58	469,58
U39TY002	1,000 Ud	Saliente de 2m.	123,96	123,96

Suma la partida	600,73
Costes indirectos.....	6,00% 36,04

TOTAL PARTIDA 636,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D03DA107	Ud	ARQUETA PREFABRIC.100X100X60cm		
----------	----	--------------------------------	--	--

U01AA007	1,500 Hr	Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 100x100x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2.	16,17	24,26
U01AA010	1,500 h	Oficial primera	18,40	27,60
U05DA002	1,000 Ud	PEÓN ESPECIALIZADO	113,82	113,82
A02AA510	0,105 M3	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	114,82	12,06
		HORMIGÓN H-200/40 elab. obra		

Suma la partida	177,74
Costes indirectos.....	6,00% 10,66

TOTAL PARTIDA 188,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS



26. Revisión de precios



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PROCEDIMIENTO.....	2
3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	2



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación.

De tal manera que ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

En este anejo se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios, de entre las fórmulas tipo vigentes siguiendo las instrucciones del Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre de 1970, complementado por el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto y de la Orden Circular nº 178/64 de la Dirección General de Carreteras, actualizada por la Orden Circular nº 316/91 P. y P. De la propia Dirección General de Carreteras.

Por ser el plazo de ejecución de la obra inferior a doce meses, la realización de la revisión de precios no es obligatoria, pero por tratar de un proyecto académico, se define la misma.

2. PROCEDIMIENTO

Según lo dispuesto en el apartado anterior, se procede a continuación a la determinación de la formula o fórmulas más adecuadas. Para ello se realiza un estudio detallado del presupuesto con el propósito de agrupar de la manera más lógica posible las obras de carácter similar, y asignar a cada uno de estos grupos la fórmula de revisión de precios que mejor se ajuste.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.	TRABAJOS PREVIOS.....	17.175,19	0,77
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	163.882,37	7,38
03.	GAVIONES.....	422.443,14	19,02
04.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	914.712,70	41,19
05.	PASARELA	32.383,12	1,46
06.	DRENAJE.....	350.746,60	15,79
07.	ILUMINACION.....	97.314,24	4,38
08.	MOBILIARIO URBANO.....	79.895,56	3,60
09.	JARDINERÍA	69.270,19	3,12
10.	SEGURIDAD Y SALUD	42.734,11	1,92
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS	19.651,88	0,88
12.	OTROS	10.600,00	0,48
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2.220.809,10	

Observando el cuadro anterior, podemos estructurar las obras en: Firmes.

Como se puede observar, es lo que acumulan el mayor presupuesto de la obra, y son por tanto lo que más peso tienen en esta.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según lo anteriormente expuesto, las fórmulas correspondientes para aplicar en la revisión de precios del presente proyecto son:

FÓRMULA 511. Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento. Tipologías más representativas: encauzamientos y restauración de ríos.

$$K_t = 0,01B_t / B_0 + 0,06C_t / C_0 + 0,05E_t / E_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,05O_t / O_0 + 0,05P_t / P_0 + 0,12R_t / R_0 + 0,08S_t / S_0 + 0,57$$



27. Plan de obra



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN..... 2

1.1. GENERALIDADES..... 2

1.2. LEGISLACIÓN..... 2

2. CRITERIOS GENERALES 2

3. PLAN DE OBRA 2



1. INTRODUCCIÓN

1.1. GENERALIDADES

Con este plan de obra se organiza la duración de las obras necesarias para la ejecución del proyecto de “PASEO FLUVIAL Y ACONDICIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO BARBAÑICA”.

La duración prevista para la total ejecución de las obras es de doce (12) meses, contados desde su comienzo. El presupuesto de ejecución material es de 2.220.809,10 euros y el presupuesto base de licitación es de 3.197.743,02 euros.

1.2. LEGISLACIÓN

Con este anejo se da cumplimiento a lo exigido Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, actualmente en vigor, en el que se especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

También establece que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

2. CRITERIOS GENERALES

Para confeccionar este programa se parte en primer lugar del dimensionado de las distintas unidades de obra a ejecutar contenido en el apartado “Mediciones” del documento nº 4 “Presupuesto”.

En segundo lugar, se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se considerarán idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra. De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos y las relaciones que puede haber entre ellos, se dedujeron unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Teniendo en cuenta las horas de utilización anuales de las máquinas que se deducen de la publicación “Método de cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras” (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes, se obtiene para cada equipo un determinado número de días de uso al mes y, a partir de ello, se determina el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de cada unidad de obra, y en base a estos datos se confecciona el diagrama de Gantt para el periodo de duración de las obras.

Dada la relación existente entre las diversas actividades, será obligado que algunas de ellas deban realizarse antes que otras o que haya que esperar un período de tiempo entre la finalización de una y el comienzo de la siguiente. También pueden surgir circunstancias que hagan necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

Por ello, aunque se intentó aproximar, lo máximo posible, el programa al desarrollo de la obra, posiblemente necesite ser modificado. Ello no comporta inconveniente alguno pues según la propia legislación, ya citada, se trata de un documento de carácter indicativo.

3. PLAN DE OBRA

Se propone un plazo de ejecución de las obras para el proyecto de “Paseo fluvial y acondicionamiento hidráulico del rio Barbañica” de 12 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Por tener una duración igual a 12 meses, en principio no será necesaria la utilización de una fórmula de revisión de precios, pero se propondrá una fórmula en el anexo correspondiente para el caso excepcional de que la obra se alargue.

A continuación se desarrollará en un diagrama de barras los tiempos destinados a cada una de las actividades. Para ello se parte en primer lugar de los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar y en segundo lugar se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Como puede observarse las obras se distribuyen sucesivamente a lo largo de los meses correspondiendo a cada mes un fragmento de seguridad y salud y gestión de residuos, que se prolongan durante toda la obra. También el capítulo de jardinería se extiende a lo largo de casi todo el período de la obra. Esto se debe a que al inicio de la actuación se deben trasplantar los árboles que la dirección de obra considere que tienen un valor. Posteriormente, y a lo largo de la



ejecución de las obras, se necesitará la revegetación de los taludes para que la raíces fijen rápidamente el terreno.

Una actividad muy importante en este tipo de proyectos es la de firmes y pavimentos que se prolonga durante 6 meses y medio.

Los meses de más actividad son los 6º, 7º, 8º, 9º, 10º, durante los cuales coinciden diversos trabajos la finalización del movimiento de tierras, de los gaviones, la colocación del drenaje de pluviales, iluminación, y la colocación de firmes y pavimentos. Estos meses además de resultar aquellos en los que existen mayor número de trabajos simultáneos en la obra, también son unos de los que se destina un mayor porcentaje en dinero.

Los primeros meses se consumen principalmente con los trabajos previos, de limpieza y desbroce, y movimiento de tierras, con su correspondiente parte de jardinería. Los últimos se dedican a los acabados, de jardinería y de mobiliario urbano y electricidad.

También puede apreciarse que las partidas más importantes desde el punto de vista económico son la de firmes y pavimentos con un 41.19 % y a mayor distancia, con el 19.02% del total de la actuación, aparece el capítulo de gaviones. Con el 15.79 % le sigue el drenaje de pluviales.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt de la obra objeto de este proyecto.



	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	IMPORTE %	P.E.M. €
1. TRABAJOS PREVIOS	9.814,40	7.360,80											0.77	17.175,19
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS		20.485,30	20.485,30	20.485,30	20.485,30	20.485,30	20.485,30	20.485,30	20.485,30				7.38	163.882,37
3 GAVIONES			50.693,18	67.590,90	67.590,90	67.590,90	67.590,90	67.590,90	33.795,4				19.02	422.443,14
4 FIRMES Y PAVIMENTOS						140.725,03	140.725,03	140.725,03	140.725,03	140.725,03	140.725,03	70.362,51	41.19	914.712,70
5 PASARELA									16.191,56	16.191,56			1.46	32.383,12
6 DRENAJE					58.457,77	58.457,77	58.457,77	58.457,77	58.457,77	58.457,77			15.79	350.746,60
7 ILUMINACION								27.804,07	27.804,07	27.804,07	13.902,1		4.38	97.314,24
8 MOBILIARIO URBANO											26.631,85	53.263,71	3.60	79.895,56
9 JARDINERIA		6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	6.297,29	312	69.270,19
8 SEGURIDAD Y SALUD	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	3.561,17	1.92	42.734,11
9 GESTIÓN DE RESIDUOS	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	1.637,66	0.88	19.651,88
10 OTROS (LIMPIEZA Y TERMINACIÓN)												10.600,00	0.48	10.600,00
REALIZACIÓN %	0.68	1.77	3.72	4.48	7.12	13.45	13.45	14.70	13.91	11.47	8.05	7.20	P.E.M. 2.220.809,10	
REALIZACIÓN AL ORIGEN %	0.68	2.45	6.17	10.65	17.77	31.22	44.67	5.37	7.328	84.75	92.8	100		
P.E.M. REALIZACIÓN MENSUAL	15.013,23	39.342,22	82.674,60	99.572,32	158.030,09	298.755,12	298.755,12	326.559,19	308.955,25	254.674,55	178.853,00	145.722,34		
P.E.M. REALIZACIÓN AL ORIGEN	15.013,23	54.355,45	137.030,05	236.602,37	394.632,46	693.387,58	992.142,70	1.318.701,89	1.627.657,14	1.882.331,69	2.075.086,8	2.220.809,10		

NOTA: Los importes que se muestran son los correspondientes al P.E.M



28. Clasificación del Contratista



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. GRUPOS.....	2
3. SUBGRUPO.....	3
4. CATEGORÍA	4
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	4



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y según el Real Decreto Legislativo 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto de 1098/2011, de 12 de octubre en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con alguno de los tipos establecidos como subgrupo, establecidos en el artículo 25 del mismo Reglamento, y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales de su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente

Dado que la obra proyectada tiene un presupuesto superior a los 20 millones de pesetas (120.202,42 euros), es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

2. GRUPOS

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al Proyecto de ejecución, se redactan a continuación:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C. Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D. Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E. Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F. Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G. Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I. Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J. Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

GRUPO	% P.E.M PROYECTO	20% > P.E.M PROYECTO
G	41.19%	SI
E	19.02%	no

Por tanto, el grupo exigido a los contratistas es GRUPOS G (Viales y Pistas).

3. SUBGRUPO

Con respecto al grupo G, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material sobre el grupo, pudiendo no cumplirse esta imposición en casos especiales.

En la siguiente tabla se indica el tanto por ciento por partidas que sean de la incumbencia del proyecto dentro del grupo.



SUBGRUPO	% P.E.M PROYECTO	20% > P.E.M PROYECTO
6	44.80%	SI

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	6	4

4. CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas se adjuntan a continuación, destacando que actualmente las categorías pasan a identificarse por un número (del 1, al 6), en lugar de por una letra (de la a, a la f) como se hacía conforme al anterior reglamento. A continuación, se adjunta la tabla conforme los dos reglamentos para que no exista lugar a confusión.

NUEVA REGULACIÓN		ANTERIOR REGULACIÓN	
Categoría	Valor "K"	Categoría	Valor "K"
1	<=150.000€	A	<=60.000€
2	>150.000€ e < ó = 360.000€	B	>60.000€ e < ó = 120.000€
3	>360.000 e < ó =840.000€	C	>120.000 e < ó =360.000€
4	>840.000€ e < ó = 2.400.000€	D	>360.000€ e < ó = 840.000€
5	>2.400.000€ e < ó =5.000.000€	E	>840.000€ e < ó =2.400.000€
6	>5.000.000€	F	>2.400.000€

Como la anualidad media de las obras teniendo en cuenta el presupuesto de ejecución material es:

GRUPO	ANUALIDAD MEDIA	CATEGORÍA
Viales y Pistas	2.220.809,10€	4

5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:



***29. Presupuesto para
concimiento de la Administración***



ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	2
--	----------



1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

01.	TRABAJOS PREVIOS.....	17.175,19	0,77
02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	163.882,37	7,38
03.	GAVIONES.....	422.443,14	19,02
04.	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	914.712,70	41,19
05.	PASARELA.....	32.383,12	1,46
06.	DRENAJE.....	350.746,60	15,79
07.	ILUMINACION.....	97.314,24	4,38
08.	MOBILIARIO URBANO.....	79.895,56	3,60
09.	JARDINERÍA.....	69.270,19	3,12
10.	SEGURIDAD Y SALUD.....	42.734,11	1,92
11.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	19.651,88	0,88
12.	OTROS.....	10.600,00	0,48
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2.220.809,10	
13,00 % Gastos generales.....		288.705,18	
6,00 % Beneficio industrial.....		133.248,55	
SUMA DE G.G. y B.I.		421.953,73	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.		2.642.762,83	
21,00 % I.V.A.....		554.980,19	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + I.V.A.		3.197.743,02	
PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES + OTROS		77.664,53	
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		3.375.737,55	

Asciende el presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

A Coruña, Febrero de 2020

EL AUTOR DEL PROYECTO,

Fdo: Julio Prieto González-Cañedo